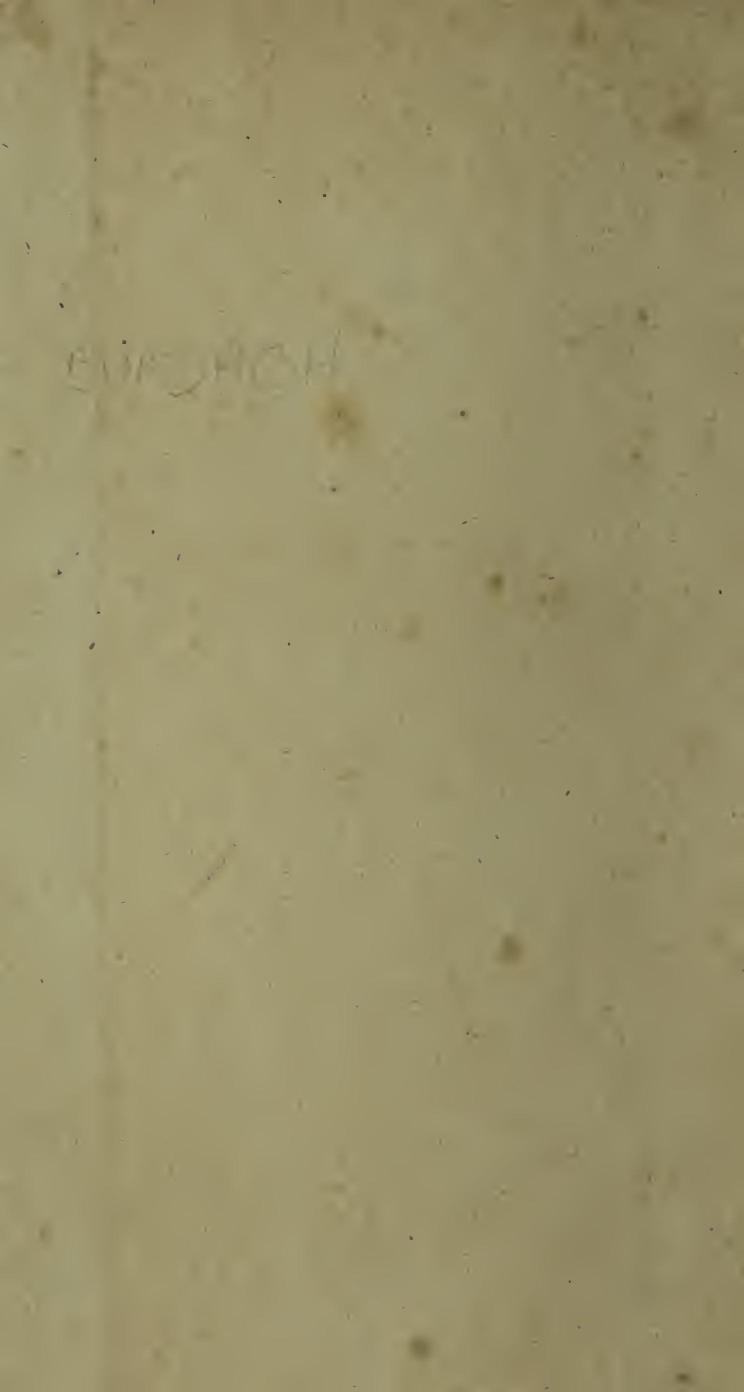
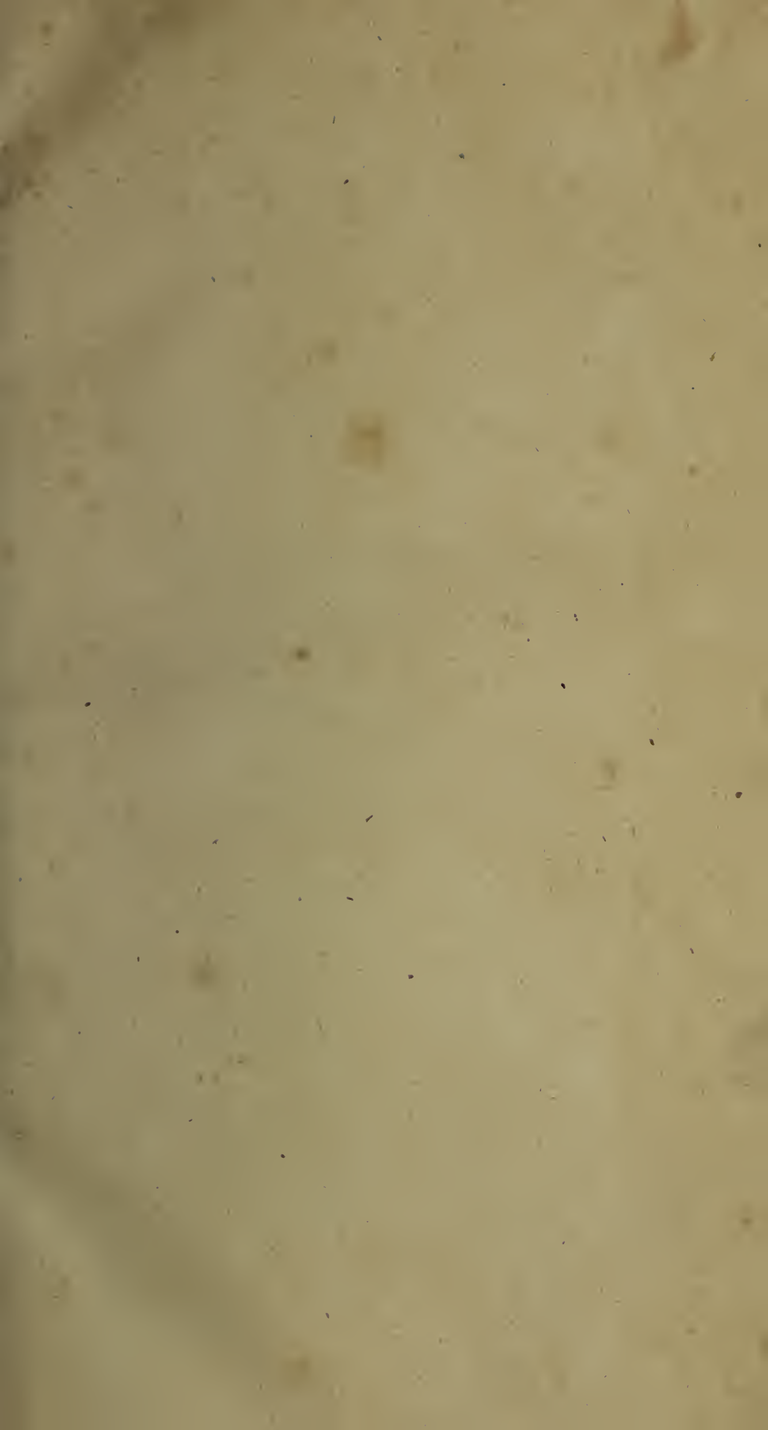
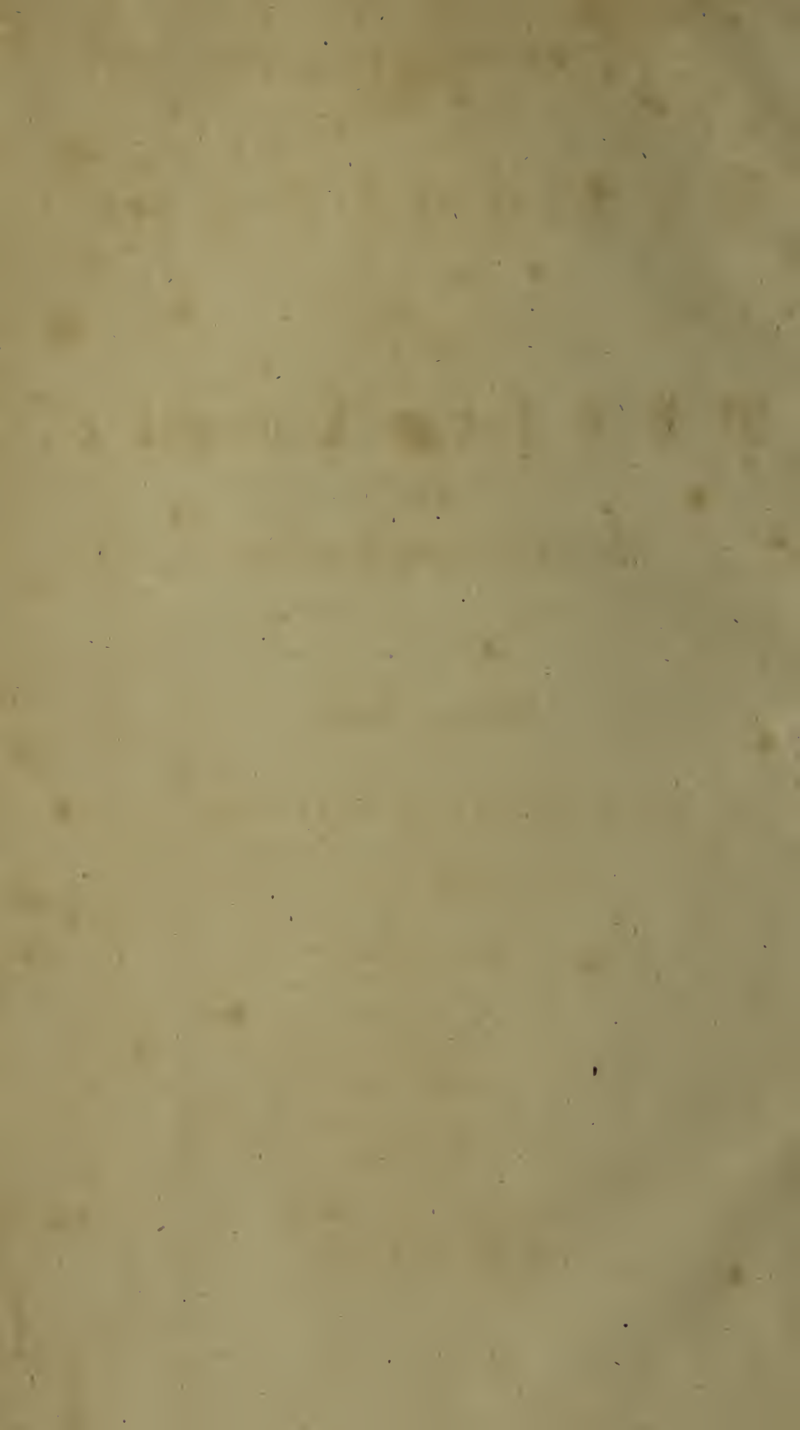








Die
Physiologie
als
Erfahrungswissenschaft.

Fünfter Band.

Die

Physiologie

als

Erfahrungswissenschaft.

Fünfter Band.

Bearbeitet

von

Karl Friedrich Burdach.

Mit Beiträgen von

Rudolph Wagner.

Leipzig,

bei Leopold Voß.

1835.


WELLCOME
HISTORICAL
MEDICAL
LIBRARY

Systematische Übersicht des Inhalts.

Zweite Unterabtheilung. Die Lehre vom Blutwandel §. 776.

Erster Unterabschnitt. Die Lehre von der Plastik §. 777.

Erstes Capitel. Die Lehre von der Nutrition und Secretion §. 778.

Vierzehntes Buch.

Von den Gebilden.

Einleitung.

§. 776. Um einen Leitfaden im Labyrinthe der Erscheinungen des pflanzlichen Lebens zu gewinnen, sahen wir uns nach einem Mittelpuncte desselben um (§. 650, b). Allgemeine Betrachtungen ließen ihn uns im Lebenssafte, der bei den höhern Organismen als Blut erscheint, finden (§. 660 fgg.), und die Übersicht der Eigenschaften dieses Saftes befestigte diese Ansicht (§. 774), welche im Verlaufe unserer Untersuchungen uns leiten, zugleich aber auch ihre Bestätigung finden wird. So ist uns denn das pflanzliche Leben eine Blutwandelung, d. h. ein Kreis von Erscheinungen, welche unmittelbar oder mittelbar aus dem Blute hervorgehen und hinwiederum auf dasselbe sich beziehen. Das pflanzliche Leben aber, oder der Inbegriff der bewußtlosen und unwillkührlichen Veränderungen, welche an den organischen Körpern hervortreten, schließt materielle und dynamische Erscheinungen in sich.

§. 777. Die materielle Seite des pflanzlichen Lebens äußert sich als Plastik oder in Bildungen, d. h. in Thätigkeiten, welche bestimmte materielle Producte liefern. Ist nun das Blut der Mittelpunct der Bildungen, so werden diese theils solche seyn, welche aus demselben hervorgehen, auf seine Kosten erfolgen und auf einer Zersetzung desselben beruhen, theils solche, die in das Blut eingehen, den Verlust seiner Masse und seiner Bestandtheile ersetzen und es von Neuem schaffen. Diese beiden Richtungen der Plastik finden ihre Bedeutung darin, daß das Blut zur übrigen

Materie des Organismus wie das Allgemeine zum Besondern sich verhält (§. 774, d, e). Bei seiner Zersetzung nämlich weicht es in Besonderheiten aus einander, geht als Allgemeines unter in der Entwickelung mannichfaltiger Producte und zerfällt in verschiedene specielle Formen; bei seiner Bildung hingegen werden die verschiedenen Materien in Einheit aufgenommen, die einzelnen Differenzen lösen sich auf und durchdringen sich zu Darstellung des Allgemeinen. Und wie das äußere Leben überall nur der Ausdruck des innern ist, so verkündigt auch die Bewegung des Blutes in ihren beiden Richtungen den Gegensatz dieses innern Wechsels (§. 775, A): die nach außen sich ergehende, centrifugale, in hundertfältige Verzweigungen sich spaltende arterielle Strömung ist nichts Anderes denn die räumliche Andeutung der Entfaltung des Bluts in vielfache Bildungen, so wie in der nach innen gehenden, centripetalen, sammelnden und vereinenden Venenströmung das Streben, die verschiedenen Formen der Materie auf die Allgemeinheit des Bluts zurückzuführen, sich offenbart. — Nur in ihrer gegenseitigen Verknüpfung stellen sie den Bildungshergang dar; aber bevor wir sie in solcher Gesammtheit auffassen, müssen wir sie einzeln betrachten. Da sie nun einen geschlossenen Kreis ausmachen, in welchem Eins immer wieder durch das Andere bedingt wird, so scheint es gleichgültig, in welcher Ordnung wir sie abhandeln. Indessen ist es wohl am passendsten, wenn wir von dem ausgehen, was am allgemeinsten vorkommt, am wenigsten voraussetzt und am meisten herbeiführt: dies ist aber die Zersetzung des Blutes. Denn sie findet am allgemeinsten, im Leben wie im Tode (§. 665—672), Statt, zwar auf sehr verschiedene Weise: hier desorganisirend, dort organisirend, überhaupt aber doch mit offenbarer Ähnlichkeit; sodann werden ihre Erzeugnisse die Mittel, durch welche die Blutbildung zu Stande kommt, und deren Kenntniß der Lehre von Letzterer nothwendig vorausgehen muß.

§. 778. a) Die lebendige Zersetzung des Blutes begreift die Nutrition und Secretion in sich. Das Wort Nutrition oder Ernährung ist einerseits zweideutig, indem man bald den ganzen Hergang fortdauernder Bildung organischer Substanz mit Einschluß des Blutes, bald den Anfangspunct dieses Herganges, die Aufnahme und

Aneignung fremden Stoffes, ja selbst nicht bloß den unmittelbaren, sondern auch den mittelbaren Erwerb der Nahrungsmittel darunter versteht; andererseits bezeichnet dieses Wort nur die Erhaltung des Bestehenden und schließt die Bildung neuer organischer Theile aus. Auch die Benennung Secretion oder Absonderung ist nicht ganz passend, insofern sie von der noch nicht erwiesenen Meinung ausgeht, daß die verschiedenen organischen Substanzen schon gebildet im Blute sich vorfinden und nur getrennt zu werden brauchen, um hervorzutreten. Diese Benennungen sind indeß als herkömmlich auch allgemein verständlich, und darum wollen wir auch die uns passender scheinenden Benennungen nicht an ihre Stelle setzen, sondern nur an ihre Seite stellen; das Wichtigere aber ist, daß wir von diesen zwei Arten der Bildung bestimmte Begriffe gewinnen. b) Nun können wir die aus dem Blute hervortretenden Substanzen, wie die Körper überhaupt, in feste und flüssige eintheilen, so daß diese Bildungen in Festbildung (Nutrition) und Flüssigkeitsbildung (Secretion) zerfielen. Allein wie bedeutungsvoll auch immer die Cohäsionsform ist, so spricht sich doch das Wesen einer Substanz, namentlich einer organischen, nicht so entschieden darin aus, daß wir sie als obersten Eintheilungsgrund annehmen könnten. In der That sind wir kaum im Stande, unverrückbare Gränzen zwischen Festem und Flüssigem im organischen Reiche zu ziehen; Alles tritt aus dem Blute in flüssiger Form hervor, und Manches von dem, was späterhin zu einem festen Gebilde wird (z. B. die Puppenhülle), erscheint selbst äußerlich anfangs als Flüssigkeit; umgekehrt erscheint dieselbe Substanz (z. B. der Harn) bei dem einen Thiere in flüssiger, bei dem andern in fester Form; endlich wird auch Festes gebildet, dem der organische Charakter abgeht, und welches daher nicht zu den organischen Theilen gerechnet werden kann (z. B. der Zirbelsand). c) Wir haben also ein physiologisches Eintheilungsprincip aus der Beziehung dieser Bildungen zum Leben zu entnehmen. Wenn nämlich die Entwickelung mannichfaltiger Substanzen aus dem Blute der Selbsterhaltung dient, so kann sie nur dahin wirken, daß der Organismus das für sein Bestehen vorzüglich Taugliche inniger an sich fesselt, das minder Taugliche aber mehr von sich rückt. Hiernach giebt es denn eine

Reihe von Bildungen, bei welchen die aus dem Blute entwickelten Stoffe in den organischen Gliederbau, als das beharrliche Substrat des Lebens, eintreten; sie nehmen Stetigkeit und Selbstbegränzung an, und zwar eine organische, d. h. eine eigenthümliche Gestaltung, welche sich auf das Leben bezieht, und durch welche sie sowohl ihr Daseyn behaupten, als auch Werkzeuge des Lebens werden, oder dem Vonstattengehen der Lebensthätigkeiten dienen. Dies nennen wir Nutrition, oder schicklicher organische Formation. Die andere Reihe begreift die Bildung derjenigen Substanzen, welche nicht organische Gestaltung gewinnen, sondern meist flüssig bleiben und, wenn sie fest werden, eine unorganische Form (von Klumpen oder Krystallen) annehmen, also auch nicht in den Gliederbau des Organismus einrücken; und diese Bildung bezeichnen wir als Secretion, oder lieber organische Deposition. Wenn wir nun die Bildungsproducte Gebilde im weiteren Sinne des Wortes nennen dürfen, so sind diese theils organisirte Gebilde, oder Gebilde schlechthin, theils unorganisirte Gebilde oder Secretionsproducte, Secrete. d) Während die Nutrition ihr Product zwar aus dem Blute an die Peripherie seines Bereiches absetzt, aber es dem Organismus einverleibt, führt die Secretion die arterielle centrifugale Thätigkeit weiter durch, bis zum Absatze nach außen, und erscheint somit als die höhere Form der Zersetzung. So stehen denn beide Bildungen einander gegenüber, wie Ingestion und Egestion, Anziehung und Abstoßung; aber diese Verschiedenheit ist nur eine relative. In der Secretion ist die Ausstoßung bloß überwiegend, nicht allein herrschend, denn manche der secernirten Flüssigkeiten werden so von dem organischen Gewebe eingeschlossen, daß sie gewissermaaßen als integrirende Theile desselben dem Vonstattengehen der Lebensthätigkeiten dienen und dann von Neuem in das Blut übergehen, so wie auch andere, welche ausgeleert werden, zuvor auf ähnliche Weise wirken und einen Theil ihrer Substanz an das Blut zurück geben. Und so ist hinwiederum die Nutrition nicht nur überall eine Befreiung des Blutes vom Übermaaße an organisirbarer Materie, sondern auch häufig ein Absatz von Auswurfstoffen, welche, von der organisirbaren Substanz mit fortgerissen, in die organische Form eingehen, so daß

derselbe Stoff (z. B. der phosphorsaure Kalk) bald durch Secretion ausgeleert, bald in das Gewebe der Organe aufgenommen wird. e) Das Gemeinsame von Nutrition und Secretion besteht aber darin, daß sie auf Bildung von Besonderheit ausgehen. So unterscheiden sich die secernirten Säfte von denen, welche den Charakter der Allgemeinheit an sich tragen oder erstreben (Lymphe, Chylus, Blut), schon dadurch, daß sie nicht in Canälen, welche durch den ganzen Körper verbreitet sind, oder in einem Gefäßsysteme, vielmehr gesondert und immer in eigenen Räumen vorkommen. Da aber Nutrition und Secretion nur relativ verschiedene Formen eines wesentlich identischen Herganges sind, so haben wir sie auch unter einem gemeinsamen Gesichtspuncte zu betrachten.

§. 779. a) Indem wir hier, wie sonst, weder das Wesen der Lebensthätigkeit im Fluge zu ergreifen trachten, noch auch im Gewirre der Erscheinungen verstrickt bleiben wollen, vielmehr Schritt vor Schritt uns dem Ziele, so weit es in unsern Kräften steht, zu nähern suchen, betrachten wir das Gebildete, bevor wir den Hergang der Bildung selbst ins Auge fassen, und zwar zuerst die Substanz der einzelnen Erzeugnisse der Bildung (§. 780—829), um sie dann im Allgemeinen und die Eigenschaften derselben vergleichungsweise zu überschauen (§. 829—837). b) Zunächst kommt es also darauf an, die verschiedenen Formen der organischen Substanz nach ihren mechanischen und chemischen Eigenschaften zu mustern, um in diesen Producten das Producirende, die organische Bildungskraft, zu erkennen. Die einzelnen Seiten der Histologie und Hygrologie, deren Resultate wir hier zusammenzustellen haben, finden wir auf verschiedenen Bildungsstufen vor; denn wie die Forschung überhaupt von der Oberfläche der Gegenstände nur allmählig in das Innere dringt, so ist die Lehre von der äußern Form der organischen Körper mehr bearbeitet als die von ihrem innern Baue, diese mehr als die Lehre vom Gewebe, und die von seinen mechanischen Eigenschaften mehr als die von seiner Mischung. Erst Bichat war der Schöpfer der Histologie, indem er bestimmte Merkmale für die verschiedenen Classen der Gebilde aufstellte, und die von ihm eingeleitete Untersuchung und Anordnung wurde vorzüglich durch Meckel, C. Mayer,

Heusinger, Blainville und E. H. Weber weiter geführt; indeß finden sich noch viele dunkle Stellen in Betreff der Gewebe bei den verschiedenen Thierclassen. Am weitesten ist aber die Kenntniß der Mischung der Gewebe und Flüssigkeiten zurückgeblieben; denn wenn auch die Analyse der thierischen Substanzen seit Fourcroy vielseitiger und sorgfältiger, und seit Berzelius einfacher und minder gewaltsam geworden ist, so haben doch die Chemiker sie mehr als Nebensache behandelt, da die Untersuchung der unorganischen und vegetabilischen Substanzen sie zu sehr beschäftigte; noch hat kein Chemiker sämmtliche Substanzen des menschlichen Körpers nach einer passenden und gleichförmigen Methode vergleichend untersucht und durch vervielfältigte Untersuchung die verschiedenen Modificationen, unter welchen jede Substanz vorkommt, erforscht. Die Zoochemie besteht bei allem Reichthume an trefflichem Material immer noch aus Bruchstücken, und erst von einer künftigen durchgreifenden Bearbeitung nach einer einfachen Methode dürfen wir erwarten, daß sie zu einem Ganzen sich gestalten wird. — c) Die Gründlichkeit der neuern Untersuchungen artet oft in ein mikrologisches Zersplittern der Wissenschaft aus, indem sie das, was an dem einen Puncte nicht eben so wie am andern ist, als etwas ganz Eigenartiges annimmt und so die Gewebe und Stoffe vervielfältigt, ohne sie unter allgemeine Gesichtspuncte zu bringen und dadurch Einsicht in das Wesen solcher Mannichfaltigkeit zu erstreben. Nichts im Organismus ist einzig in seiner Art und ohne seines Gleichen; keines ist aber auch überall dasselbe. Dieselbe Haut hat ein verschiedenes Gewebe an Schädel und Gesicht, Rücken und Bauch, Hohlhand und Fußsohle, Eichel und Hodensack; und der Geschmack erkennt eine Verschiedenheit der Mischungsverhältnisse in den Muskeln der Zunge, Brust, Lenden und Schenkel desselben Thieres, so wie in dem gleichen Muskel verschiedener Thiere. Die Einzelnheiten aufzusuchen und scharf zu unterscheiden, ist das Element der Wissenschaft; der Fortgang derselben aber beruht darauf, daß das Gemeinsame des Verschiedenen in bestimmten Begriffen aufgefaßt, und hierauf die specielle Verschiedenheit vergleichungsweise erforscht wird. d) Nach dem gegenwärtigen Standpuncte unserer Kenntnisse versuche ich nun, ein natürliches

System der Gebilde im weitern Sinne des Worts, d. h. der eigentlichen Gebilde oder der Gewebe und der Secretionsproducte aufzustellen. Mein Ziel ist, den Gesammtcharakter der verschiedenen Gebilde aufzufassen, um ein klares und vollständiges Bild der organischen Plastik zu gewinnen. Zu dem Ende beachte ich nicht allein die Bildungsweise und das Lebensverhältniß der Gebilde neben ihren mechanischen und chemischen Eigenschaften, sondern nehme auch den auf ihre Beziehung zum Leben sich gründenden Begriff derselben als die Grundlage der Classification an. Letztere gestalte ich zu einem Systeme, weil in solchem ein klares Denken der Dinge nach ihrem Zusammenhange und gegenseitigen Verhältnisse sich ausspricht; und ich baue es dichotomisch, da jedes System, welches nicht auf einander ausschließenden Gegensätzen beruht, willkührlich ist. Da aber in der Natur die Gränzen nicht so scharf bezeichnet sind, wie unser Verstand sie zieht, so entwerfe ich ein natürliches System, d. h. eine logische Anordnung, welche zugleich die Verwandtschaften, und zwar theils in der Aufeinanderfolge als Mittelglieder und Übergangspuncte, theils in parallel laufenden Reihen, ausdrückt. Um einen festen Standpunct zu haben, fasse ich in Bezug auf die organisirten Gebilde zunächst die menschliche Organisation ins Auge (§. 780—797), da hier die verschiedenen Seiten des Lebens am meisten entwickelt und am bestimmtesten auseinandergelegt sind; und füge dann erst einige Angaben über die entspechenden Gebilde in der Thierreihe bei (§. 798—808). Noch weniger ist über die Pflanzensubstanz zu bemerken, die bei gleiartigem Gewebe so große Mannichfaltigkeit in der Mischung, wie in der äußern Gestaltung zeigt. Wenn ich übrigens die Abtheilungen der Gebilde mit den naturgeschichtlichen Ausdrücken: Reich, Classe u. s. w. bezeichne, so geschieht dies bloß, um den Gliederbau des Systems übersichtlicher zu machen.

Organisirte Gebilde.

§. 780. a) Das Leben besteht in fortdauernder Selbstbildung und innerer Wechselwirkung. Hierzu müssen die Organe in inniger Gemeinschaft unter einander stehen und in hohem Grade veränderlich seyn, um alle Eindrücke aufnehmen und durch einen

steten Wechsel ihrer Materie sich erhalten zu können. Nun ist aber der Organismus auch ein Glied der Welt und tritt an seiner Oberfläche mit der unorganischen Natur in Berührung: hier müssen demnach auch seine Organe einen andern Charakter haben, den mechanischen und chemischen Einwirkungen der Außenwelt mehr widerstehen und deren Fortpflanzung auf den übrigen Organismus mäßigen, also selbst weniger veränderlich seyn und auf die andern Organe weniger einwirken können, mithin weniger organisch und lebendig seyn, vielmehr dem Unorganischen sich nähern. Sonach zerfällt denn die Schöpfung der organisirten Gebilde oder die organische Formation in zwei Reiche. Das erste Reich ist das der Nährgebilde. Sie sind die eigentlichen Träger des Lebens und stehen unter einander in freier Gemeinschaft durch das in ihnen sich verzweigende Gefäßsystem. Indem sie so die allgemeine Materie des Organismus das Blut, in sich aufnehmen, haben sie eigenes Leben, welches durch Productivität sich äußert: ihnen kommt nämlich die eigentliche Ernährung zu, d. h. sie bestehen durch innern Wechsel der Materie und wachsen nicht durch Ansatz neuer Schichten, sondern von innen her, gleichsam durch eine auf Vollsaugung oder Tränkung beruhende Anschwellung. b) Das Leben äußert sich als pflanzliches und animales (§. 685, a), und demgemäß müssen auch die Nährgebilde, als die Träger des Lebens (a), zwiefacher Natur seyn. Die erste Classe machen die plastischen Gebilde aus. Sie charakterisiren sich dadurch, daß sie das empfangene Blut nicht bloß zur eigenen Ernährung, sondern auch zu Bildung einer andern, festen oder flüssigen Substanz verwenden, also nicht selbstständig und um ihrer selbst willen da sind, sondern durch ihre bildende Kraft einem andern Zwecke dienen. Damit übereinstimmend kommt ihnen Flächenwirkung zu, und es ist demnach die Blattform bei ihnen vorherrschend. Wo diese bestimmt entwickelt ist, hängen sie an der einen Fläche mit dem Gefäßsysteme zusammen, welches ihnen den Stoff zu ihrer Bildung gewährt, indeß an der entgegengesetzten Fläche die über ihre eigene Ernährung hinausgehende Bildung hervortritt. c) Die Stoffbildung ist wieder eine doppelte, indem sie entweder ihr Material aus dem Organismus selbst schöpft und ihr Product an denselben ab-

setzt, oder Ersteres aus der Außenwelt zieht und Letzteres in dieselbe ausstößt. Somit zerfällt denn diese Classe in die zwei Ordnungen für innerlichen (§. 781 fgg.) und für äußerlichen Verkehr (§. 784 fgg.).

§. 781. a) Die erste Ordnung bildet das Zellgewebsystem. Es steht auf der niedrigsten Stufe der Bildung; verbreitet sich durch den ganzen Organismus, giebt als das Gemeinartigste den Gegensatz zu allem Besondern ab, lagert sich an allen besondern Nährgebilden, meist auch zwischen ihren Elementen ab, wird hierdurch das verknüpfende und zugleich isolirende Glied, hat keine Nerven und wird durch die an ihm haftende Feuchtigkeit der Hauptsitz der Plasticität, namentlich das Medium der Ernährung. Es charakterisirt sich ferner durch Abgeschlossenheit seiner innern Räume gegen die Außenwelt, so daß denn auch die Berührung äußerer Luft oder anderer Körper, oder der Secretionsproducte des Hautsystems seiner Natur widerstreitet und einen entzündlichen Zustand erregt; zugleich aber ist es auch in sich in mehr oder weniger abgeschlossene Räume oder in Zellen, von welchen es seinen Namen hat, getheilt, so daß seine Verbreitung durch den Körper auf Contiguität, nicht auf Continuität beruht. Seine Substanz ist durchsichtig, farblos, äußerst zart und weich, jedoch in einem gewissen Grade dehnbar und contractil, gemeiniglich flächenartig gebildet, oder einfache Blätter darstellend, an welchen eine weitere Zusammensetzung aus Elementartheilen nicht deutlich zu erkennen ist; beim Kochen in Wasser giebt sie Gallert. b) Sie erscheint entweder in Massen, oder in besondern Gebilden, und es zerfällt hierdurch diese Ordnung in zwei Zünfte. Die erste Zunft ist die der zellgewebigen Massen, in welchen die Form unbestimmter, und die Sonderung der Zellen unvollkommener ist, indem sie zwischen organischen Gebilden mitten inne liegen und nach deren Gränzflächen sich fügen. Sie bilden das eigentliche Zellgewebe, welches in atmosphärisches und parenchymatöses zerfällt, je nachdem es zwischen den Organen oder deren Elementartheilen gelagert ist. c) Die erste Art oder das atmosphärische Zellgewebe (Schleimgewebe, Bildungsgewebe) liegt zwischen den verschiedenen Organen, in den von diesen übrig gelassenen Räumen,

und giebt somit der an ihm haftenden Feuchtigkeit eine Art Atmosphäre für die einzelnen Gebilde, unter der Haut aber, wo es am reichlichsten sich findet, für die ganze Oberfläche des Bewegungssystems ab. Vorzüglich begleitet und umhüllt es auch die Nerven und Gefäße in ihrem Verlaufe. Da es in größern Räumen gelagert, also freier, sich selbst mehr überlassen ist, so hat es bei der niedrigen Bildungsstufe des Systems, zu welchem es gehört, keine durchaus feste Gestaltung, sondern ist äußerst weich, der Consistenz des Schleims sich nähernd, sehr dehnbar und leicht zusammenzudrücken, wodurch es eben jede räumliche Veränderung der Organe, zwischen welchen es liegt, möglich macht und begünstigt. Während auf diese Weise seine Form durch die Umgebungen bestimmt und verschiedentlich abgeändert wird, stellt es im Ganzen ein schwammiges Gewebe von Blättern und Fasern dar, die in allen Richtungen sich durchkreuzen, so daß unregelmäßige Zwischenräume oder Zellen von ungleicher Form und Größe dazwischen bleiben. Im Gegensatze zur Annahme einer festen, regelmäßigen Organisation dieser Zellen behauptete Wolff (Nr. 682. VI. p. 259 sqq. VII. p. 278 sqq. VIII. p. 269 sqq.) nach Bordeu's Vorgange, das Zellgewebe sey eine halbflüssige, formlose Substanz, welche vermöge ihrer zähen und kleberigen Consistenz in beliebige Formen sich bringen, wie Schleim in Fäden sich ziehen und wie Seifenwasser durch Luft in Blasen sich ausdehnen lasse, so daß denn die Formen, welche man ihm zuschreibt, nur Producte mechanischer Einwirkung seyen. Allein daß man das Gewebe nicht so deutlich wahrnimmt, liegt nur in der so geringen Consistenz, und nach Webers (Nr. 569. I. S. 235) Bemerkung darin, daß das Zellgewebe und das an ihm haftende Serum das Licht fast auf gleiche Weise brechen, aus welchem Grunde man auch am Glaskörper den übrigens unzweifelhaften zelligen Bau nicht sieht. Eine flüssige Substanz ist das Zellgewebe nicht, denn es rinnt und tropft nicht, wenn es ohne feste Unterlage ist; auch bildet eine halbflüssige Substanz, wenn man sie zieht, keinesweges solche sich durchkreuzende Blätter und Fasern mit Zwischenräumen, noch auch, wenn man in sie bläst und sie dann trocknet, solche eckige Zellen mit festen Wänden. Am deutlichsten erkennt man die Textur an

dem zwischen Haut und Muskeln, vorzüglich aber an dem durch einen abnormen Zustand erzeugten, aber selbst nicht abnormen, zwischen Lungen und Brustwand ausgespannten Zellgewebe; man sieht sie ferner an ödematösen Theilen, wenn das angesammelte Serum sulzig verdickt (Nr. 538. I. p. 9) oder durch Frost in Eisklümpchen verwandelt ist. Endlich aber überzeugt uns von dieser Textur die entsprechende Form der zelligen Gebilde (§. 782), welche nur vermöge ihrer gesonderten Lage oder ihres undurchsichtigen Inhaltes deutlicher ist. d) Das atmosphärische Zellgewebe gleicht einem Schwamme, in welchem Flüssigkeiten von einer Stelle zur andern getrieben werden können. So entleert es sich von dem krankhaft angesammelten Serum im weiten Umkreise eines gemachten Einschnittes; es läßt sich durch eine Öffnung der Haut unter deren ganzer Fläche aufblasen; bei solchem künstlichen, wie bei dem durch einen abnormen Lebenszustand gebildeten Emphysem läßt sich die Luft durch Druck weiter treiben; überall, wo Gefäße, Nerven und Muskeln, von atmosphärischem Zellgewebe begleitet, in innere Höhlen gehen, kann man auch durch einen Einschnitt in die Haut einer benachbarten Gegend Luft oder Wasser in jene Höhlen treiben, so am Leichtesten von den Schenkeln aus in die Beckenhöhle, und vom Oberarme aus in die Brusthöhle und selbst in die Lungen, worauf vorzüglich Portal (Nr. 405. II. p. 4) aufmerksam gemacht hat. Diese Verbreitsamkeit beruht theils darauf, daß die Zellen, durch unregelmäßig sich kreuzende Blätter gebildet, meist an mehrern Seiten offen sind, theils auch darauf, daß das Zellgewebe namentlich in einzelnen Blättchen leicht zerrissen wird; so lassen sich auch eingedrungene fremde Körper, z. B. Kugeln, unter der Haut wenig verschieben, werden aber durch den Druck der Muskeln oder durch ihre Schwere allmählig an andere Stellen getrieben, indem sie das Zellgewebe zerreißen, welches hinter ihnen wieder alsbald verheilt. Und so leistet dasselbe auch den Flüssigkeiten immer einigen Widerstand, wie der unvollständige Abfluß des Serums aus der Wunde eines ödematösen Theils und das Knistern beim Drucke auf ein Emphysem beweist. e) Die Blutgefäße, welche durch das Zellgewebe hingehen, geben sehr zarte Reiser an dasselbe ab, welche im Normalzustande als farblose Fa=

sern, bei Entzündungen aber roth erscheinen und sich sonst auch durch Injection sichtbar machen lassen. Nach der Abbildung, welche Bleuland (Nr. 672. I. tab. 5) davon gegeben hat, verlaufen sie im Ganzen genommen ziemlich gerade und spalten sich ohne bedeutende Abnahme ihres Durchmessers in divergirende Zweige, welche durch ihre Anastomosen ein Netz mit mehr oder weniger rhomboidalen Maschen bilden. Berres (Nr. 337. XIV. S. 125) schildert sie als wellenförmig in die Länge verlaufende Gefäße, die durch äußerst feine, ebenfalls geschlängelte Zweige zu einem Netze sich verbinden, welches er, als eine eigene Form der Gefäßverbreitung, das geschlängelte Arteriennetz nennt; er fand den Durchmesser der Gefäße eines solchen Netzes am Seitenadergeflechte eines Kindes 0,0024 bis 0,0216 Linien (Wiener Maaß). f) Die Blätter und Fäden des Zellgewebes scheinen aber bloß aus einer homogenen Masse zu bestehen; wenigstens sind die mechanischen Elemente desselben, die man bei mikroskopischer Untersuchung gefunden haben will, sehr zweideutig. Nach Heusinger (Nr. 596. S. 125) besteht es aus lauter rundlichen Körperchen, die viel größer als Blutkörner sind; Weber (Nr. 569. I. S. 164) hingegen fand bloß einzelne, zerstreute Kügelchen, die aber kleiner als Blutkörner waren und vielleicht dem am Zellgewebe haftenden Serum angehörten; nach Krause (Nr. 597. I. S. 13) besteht es aus glatten, durchsichtigen, geschlängelten, einander durchkreuzenden Fasern von 0,00028 bis 0,00083 Linien und unregelmäßigen, theils einzeln zwischen den Fasern, theils neben einander liegenden, fast zusammenfließenden Klümpchen von 0,00058 bis 0,00384 Linien im Durchmesser. g) Es trocknet an der Luft schnell aus, schrumpft dabei zusammen, wird aber nicht gelb wie sehniges Gewebe, sondern bleibt durchsichtig, oder, wenn es in mehrern Schichten über einander liegt, weiß und einer serösen Membran ähnlich; in der Hitze getrocknet, wird es spröde und zerbrechlich. Es hat adhäsive Verwandtschaft zum Wasser und zieht dasselbe aus der Luft an sich. In kaltem Wasser ist es ganz oder doch größtentheils unlöslich; bleibt es lange darin, so bläht es sich auf, schwillt an, geht in saure Gährung und fault spät, wobei es weniger Ammonium als andere thierische Theile

entwickelt. In heißem Wasser verdichtet es sich; erst bei langem Kochen löst es sich mit einem kleinen Rückstande auf und giebt Gallert. In Weingeist schrumpft es zusammen. In concentrirten Säuren und Alkalien löst es sich auf. An der Flamme entzündet es sich schwer, verbreitet beim Brennen weniger Gestank und giebt bei der Destillation weniger Öl, Ammonium und stinkendes Gas als andere Theile, übrigens eine leichte, bald einzuäschernde Kohle. Es scheint weniger Stickstoff und Wasserstoff zu enthalten als andere animalische Substanzen. Welche nähern Bestandtheile außer der Gallert in ihm sich finden, ist noch zweifelhaft; nach John (Nr. 148. S. 29) ist etwas Faserstoff und phosphorsaurer Kalk mit der Gallert verbunden; der Gehalt an Eiweißstoff scheint gering zu seyn. b) Die zweite Art ist das parenchymatöse Zellgewebe. Es liegt im Gegensatze zu dem in größern Räumen zwischen selbstständigen Organen liegenden und daher freiern atmosphärischen Zellgewebe, im Gewebe der Gebilde, zwischen deren Elementartheilen, und ist daher mehr gebunden. So findet es sich denn zwischen den Fasern eines Muskels, Nerven oder sehnigen Gebildes; zwischen den Fasern und Blättern eines lockern Knochengewebes, wo es den Namen der Markhaut trägt; zwischen den verschiedenen Schichten von Membranen, z. B. zwischen Schleimhaut und Muskelhaut; zwischen den Verzweigungen von Gefäßen und Nerven in den Gefäßdrüsen; zwischen den Verzweigungen von Schleimhaut, Gefäßen und Nerven in den eigentlichen Drüsen und den Lungen; endlich zwischen den verschiedenen größern und kleinern Abtheilungen der Gebilde, nämlich den Bündeln der faserigen, und den Lappen der zweigigen. Während es aber auf solche Weise die mit eigener Lebendigkeit versehenen oder Nähr-Gebilde durchdringt, tritt es in denjenigen von ihnen, in welchen die Lebendigkeit ein Extrem erreicht, so zurück, daß man es kaum oder gar nicht zu erkennen vermag: nämlich einerseits im Knorpel, in dessen homogener Masse das Leben auf sein Minimum sinkt, andererseits zwischen den Muskelfasern des Herzens und den Markfasern des Gehirns, also in den Centralorganen, in welchen das Leben seine größte Höhe erreicht. Es gestaltet sich, je nachdem seine Umgebung es mit sich bringt, in Blätter und Fäden

und bildet in den zweigigen Organen auch unregelmäßige Zellen. Bei diesen Modificationen scheint es aber überall dieselbe, dem atmosphärischen Zellgewebe gleiche Substanz zu seyn, denn was man eigenthümliches Parenchyma nennt, ist die Besonderheit der Verwebung von Elementartheilen in den einzelnen Organen.

§. 782. a) Die zweite Zunft des Zellgewebsystems (§. 781, b) begreift die zelligen Gebilde, in welchen die Substanz nicht mehr eine verworrene Masse von Blättern und Fasern darstellt, sondern eine bestimmtere Gestaltung gewonnen hat. Sie sind, da in ihnen, als plastischen Gebilden (§. 780, b), die Flächenform vorherrscht, und diese in ihnen mehr als in den niedriger stehenden zellgewebigen Massen entwickelt ist, membranös; aber diese Membranen sind einerseits gleich jenen Massen, zart, dünn, farblos, durchsichtig und in ihrem Gewebe einfach, andrerseits als höher stehende Glieder ihres Systems zu geschlossenen Zellen ausgebildet, welche zwar noch weit verbreitet, jedoch nicht so gemeinartig als jene Massen, sondern zu einiger Besonderheit entwickelt und vielfältig geartet sind. — Wie jene in freies (atmosphärisches) und gebundenes (parenchymatöses) Zellgewebe sich theilten, so zerfallen auch die zelligen Gebilde in eigene Blasen und in Decken. b) Die erste Familie derselben ist also die der Blasen. In ihnen erscheint die Grundform des Zellgewebsystems am freiesten entwickelt: wie nämlich der Charakter dieses Systems überhaupt in Abgeschlossenheit und innerlicher Bildung besteht (§. 781, a), so sind hier geschlossene Zellen, welche nichts als ihr eigenes Erzeugniß einschließen, indem sie von den an ihrer äußern Fläche sich verbreitenden Gefäßen Blut empfangen und eine daraus gebildete Flüssigkeit nach innen absetzen. So bilden sie auch eine Reihe, in welcher die ersten Glieder freiliegende, in ihrer Gestalt durch sich selbst bestimmte, die letztern hingegen an andern Gebilden anliegende, durch diese zum Theil in ihrer Form bestimmte und somit den Übergang zu den Decken abgebende Blasen sind. Sie theilen sich in zwei Sippen, je nachdem ihr Erzeugniß entweder Fett oder eiweißstoffige Flüssigkeit ist. c) Die erste Sippe stellen die Fettblasen dar. Sie charakterisiren sich außer der Eigenthümlichkeit ihres Inhalts, des Fettes, noch dadurch, daß sie

ohne Ausnahme sehr klein sind und gruppenweise beisammenliegen, wobei sie durch Zellgewebe zu Klümpchen, und diese wieder zu immer größern Klumpen vereint werden, die, namentlich unter der Haut, eine flächenartige Schicht bilden, welche man Fetthaut (panniculus adiposus) genannt hat. Einzeln macht man sie nach Raspail (Nr. 245. III. p. 166) sichtbar, wenn man einen festen Fettklumpen unter einem Wasserstrahle über einem Haarsiebe mit möglichst gelindem Drucke zerreißt und (Nr. 619. p. 186) weiches Fett zuvor durch Verseifen mittels Salpetersäure oder Kalilauge in feste Form bringt, oder auch den Klumpen an der Luft trocknet. d) Die Größe der Fettbläschen ist sich nicht ganz gleich und wird von Monro (Nr. 600. S. 62) auf 0,0150 bis 0,0199, von Heusinger (Nr. 596. S. 131) 0,0150 bis 0,0300, von Weber (Nr. 569. I. S. 144) 0,0285 bis 0,0420, von Krause (Nr. 597. I. S. 15) 0,0092 bis 0,0454, von Raspail (Nr. 619. p. 187) beim Kinde 0,0088 bis 0,0211, beim Erwachsenen 0,0177 bis 0,0620 Linien angegeben. e) Sie sind kuglig oder länglich; wenn aber Raspail (ebd.) einen Fettklumpen an der Luft getrocknet hatte, so fand er sie, wo sie dicht aneinandergedrängt waren, plattwandig und auf dem Durchschnitte sechseckig, ganz wie Pflanzenzellen. f) Sie haben dünne, durchsichtige Wandungen und sind völlig geschlossen: das Fett fließt daher erst dann aus, wenn man sie zerdrückt, oder sie durch Hitze zum Bersten bringt, läßt sich auch bei seiner natürlichen Lage nicht hin- und herschieben, wie angesammeltes Serum oder eingedrungene Luft im Zellgewebe. g) Jedes Bläschen bekommt Haargefäße, an welchen es wie eine Beere am Stiele hängt, und die an seiner Wandung sich verbreiten, wie sie denn namentlich Monro (a. a. O.) durch Injectionen darstellte. h) Die einander zunächstliegenden und durch ihre Haargefäße traubig zusammenhängenden Bläschen werden durch eine zellige Umgebung (§. 783, c) zu einem Klümpchen, und diese zu größern und immer größern Klumpen vereint, wobei die zellige Umgebung immer dichter und fester wird. In den zwischen diesen Abtheilungen bleibenden Furchen verlaufen die Gefäße, welche sich an die Bläschen verzweigen. i) Diese liegen immer in Zellgewebe, sey es

nun atmosphärisches oder parenchymatöses, wie der Nerven oder der Knochen (Nr. 595. p. 164). — k) Die zweite Sippe bilden die serösen Blasen. Sie unterscheiden sich von den Fettblasen, abgesehen von ihrem Inhalte, durch ihre bedeutendere, übrigens aber sehr verschiedene Größe, ferner dadurch, daß sie nicht gruppenweise aneinanderliegen, sondern nur zerstreut und isolirt vorkommen und häufig nach innen eingestülpt, oder auch durch Scheidewände in Zellen getheilt sind. Sie halten die äußerliche Selbstständigkeit der Organe gegen einander aufrecht, indem sie zwischen solche, die sich an einander bewegen sollen, sich lagern, sie scheiden, ihre Verschmelzung hindern und ihre Bewegung vermöge ihrer Secretion erleichtern. Indem sie so dem Mechanismus dienen, stehen sie fast durchgängig mit sklerösem oder mit Muskel-Gewebe in Berührung. Ihre Zahl ist sehr groß, und daher ihr Flächeninhalt, wenn man sie zusammenrechnet, sehr bedeutend. l) Sie sind dünnwandig, durchsichtig, farblos oder weißlich, ohne Fasern, weich, geschmeidig, etwas dehnbar und contractil; unter dem Mikroskope sehen sie dem Zellgewebe gleich. Durch Maceration und Einblasen von Luft lösen sie sich ganz in Zellgewebe auf; ihre Substanz ist also von diesem nicht wesentlich verschieden, nur, namentlich an ihrer innern Fläche, mehr verdichtet. So lösen sie sich auch durch langsames Kochen in Wasser zu Gallert auf und sind zur Fäulniß wenig geneigt. m) Ihre äußere Fläche ist rauh, mit den benachbarten Theilen entweder dicht, oder locker durch eine Schicht Zellgewebe verbunden, auch lose anliegend. Hier treten Gefäße zu ihnen und verzweigen sich daselbst; es sind meist farblose Haargefäße, die sich aber von den Arterien aus injiciren lassen und bei Entzündungen auch sichtbar rothes Blut führen. Nach Berres (Nr. 337. XIV. S. 434) sind die von mittlerer Größe 0,0096, die feinsten 0,0024 bis 0,0036 Linie dick, am meisten dendritisch verzweigt und zu einem Netze mit großen, länglich-runden Maschen vereint. Häufig lagern sich Fettbläschen bei serösen Blasen an die äußere Fläche, namentlich geschieht dies, wo letztere durch Einstülpung oder Faltung der Blase zwei einander gegenüberliegende Flächen bildet, indem zahlreiche Gefäße in einer solchen Falte verlaufen. n) Die innere Fläche ist glatt, dicht, ohne

wahrnehmbare Gefäße; die Unebenheiten, welche man hier unter der Loupe oder nach mehrtägiger Maceration gesehen haben will (Nr. 538. I. p. 46), sind wenigstens nicht allgemein und wesentlich. o) Die serösen Blasen zerfallen in die dem animalen und die dem plastischen Systeme zugetheilten. Die erste Gattung begreift diejenigen, welche an Organe des animalen Lebens gelagert sind, und zwar entweder an peripherische oder centrale Organe. Die erste Art gehört den peripherischen Organen, welche entweder der Bewegung oder der Sinnesrührung dienen. p) Die erste Abart oder die Bewegungsblasen führen den Namen synoviale. Sie sind dem Systeme der willkührlichen Bewegung, vorzüglich aber dem untergeordneten sklerösen Theile desselben, beigegeben und unterscheiden sich vorzüglich durch Secretion einer verhältnißmäßig mehr dicklichen und kleberigen Flüssigkeit, der Synovia, vermöge deren sie elastische Polster und Verschiebung gestattende Unterlagen abgeben. Sie sind unter einander verschieden, je nachdem die Theile, zwischen welchen sie liegen, entweder in ihren Flächen oder in ihren Axen die Lage zu einander ändern. q) Die erste Unterart bilden also die seitlichen Synovialblasen oder die sogenannten Schleimbeutel, indem sie zwischen Flächen liegen, die sich aneinander verschieben oder aneinander hingleiten. Sie stehen dem atmosphärischen Zellgewebe am nächsten, so daß man sie nur bei sorgfältigerer Untersuchung von ihm unterscheidet, und sind weitere Ausbildungen desselben, gleichsam losgerissene und abgeschlossene Zellen von ihm, wie es denn selbst überall, wo eine ausgedehnte Bewegung Statt findet, stärker entwickelt und mehr blätterig ist. r) Am meisten gilt dies von den Hautsynovialblasen (bursae mucosae subcutaneae), deren nähere Kenntniß wir vorzüglich Schregers (Nr. 601) Untersuchungen verdanken. Sie liegen in den tiefern Schichten des Zellgewebes zwischen der Haut und der sehnigen Muskelscheide; am meisten entwickelt, wo unter der sehnigen Ausbreitung keine Muskelschicht, sondern unmittelbar die Vorragung eines Knochens liegt, namentlich an der Streckseite von Gelenken, wo die Haut beim Beugen stark gespannt wird. Sie sind von verschiedener Größe; die kleinsten von ihnen erscheinen wie vereinzelte und vergrößerte Fettbläschen; einige sind

kuglig, andere länglich, meist platt; manche sind durch Scheidewände in mehrere Fächer getheilt. s) Was die übrigen seitlichen Synovialblasen anlangt, so liegen nur wenige derselben zwischen zwei Muskeln, die übrigen hingegen wenigstens von der einen Seite an sehnigem Gewebe; wenige wieder mit beiden Seiten an der Beinhaut zweier bei der Bewegung einander berührender Knochen, oder zwischen zwei Flechsen; die meisten zwischen Beinhaut und Muskeln oder Flechsen. Die einfachen (Schleimbeutel im engern Sinne, bursae mucosae vesiculares) schließen sich an die Hautsynovialblasen an, während die eingestülpten (Schleimscheiden, bursae mucosae vaginales), welche mit ihrer äußern Hälfte die Rinne, in welcher eine Flechse geht, auskleiden und letztere mit ihrer innern eingestülpten Hälfte überziehen, den einhüllenden serösen Blasen sich nähern. t) Die zweite Unterart bilden die Gelenksynovialblasen, welche zwischen den in ihrer Axenrichtung beweglichen Knochen liegen, mit ihrer äußern zellgewebigen Fläche nach beiden Enden hin an die überknorpelten Gelenkflächen, nach den Seiten hin aber an die Bänder geheftet, welche die gelenkigen Knochen zusammenhalten. Die sichtbaren Blutgefäße verbreiten sich nur an dem seitlichen, mit Bändern verbundenen Theile; indessen zeigen sich bei Entzündungen welche auch an dem die Gelenkknorpel überziehenden Theile (Nr. 595. p. 249). Häufig bilden die Gelenkblasen in ihre Höhle tretende Falten oder Einstülpungen, welche entweder außer zahlreichen Blutgefäßen Fettklümpchen in Form von Fransen enthalten, oder durch die Gelenkhöhle sich erstreckende Theile des sklerösen Systems (Zwischenknorpel, Flechsen und innere Gelenkbänder) überziehen und dadurch von der eigentlichen Gelenkhöhle ausschließen. u) Die zweite Abart sind die Sinnesblasen, welche sämmtlich höchst zart sind. Es gehört dahin die Membran der wässerigen Feuchtigkeit des Auges, welche zwischen der hintern Fläche der Hornhaut und der vordern Fläche der Iris liegt, so daß ihr innerer Raum die vordere Augenkammer darstellt; ferner die von Arnold (Nr. 612. S. 33) als Spinnwebenhaut bezeichnete Membran, welche mit ihrer einen Hälfte an die sehnige Hülle des Auges, mit der andern an die Gefäßhaut desselben geheftet ist; sodann die Glashaut,

welche, zwischen Linse und Netzhaut gelagert, an ihrer hintern Fläche sich einstülpt, so einen Canal, in welchem ein Ast der Centralarterie seinen Weg nimmt, darstellt und von da aus feine Blätter abschickt, welche eine Menge Zellen bilden. Wie diese Blase mit ihrem Inhalte als Glaskörper das Gerüst abgiebt, über welches die Netzhaut ausgespannt ist, so sind die Säckchen des Labyrinths mit ihren bogen- und schneckenförmigen Canälen seröse Blasen, welche die Ausbreitung des Hörnerven stützen. — Die Sinnesblasen sind, je nachdem es ihre Beziehung zu den Sinnesorganen mit sich bringt, sehr verschieden geartet, wie denn unter Anderem nach Weber (Nr. 569. IV. S. 71) die Membran der wässerigen Augenfeuchtigkeit von andern serösen Blasen auch chemisch sich unterscheidet, nämlich beim Kochen sich nicht in Gallert auflöst. v) Die zweite Art seröser Blasen für Organe des animalen Lebens sind die des animalen Centrums oder die Spinnwebenhaut des Gehirns und Rückenmarks. Diese liegt wie die gleichnamige des Auges zwischen einer sehnigen und Gefäß-Haut, hüllt auch wie sie und wie die serösen Membranen der Organe des pflanzlichen Lebens mit ihrer innern, eingestülpten Hälfte ein, unterscheidet sich jedoch von Letztern nicht allein durch größere Zartheit und Durchsichtigkeit, wobei ihre Blutgefäße höchst selten sichtbar werden oder sich injiciren lassen, sondern auch dadurch, daß ihre innere Hälfte (oder ihr Überzugstheil) nicht unmittelbar oder durch Zellgewebe mit der Substanz des einzuhüllenden Organs, sondern nur mit dessen Gefäßhaut verbunden ist, ja auf derselben nur locker und nur theilweise aufliegt, mithin auch an beiden Flächen secerniren kann; ferner dadurch, daß die äußere Hälfte (oder der Wandungstheil) nicht an einer einzigen Stelle mit einer flächenartigen Umbeugung, sondern an mehrern getrennten Puncten als einzelne röhrenförmige Überzüge der zu oder aus dem Organe tretenden Gefäße und Nerven in die innere Hälfte übergeht. w) Während Gehirn und Rückenmark als universelle Centralorgane auf vielen Puncten ihrer Oberfläche mit dem Gefäßsysteme und den Nerven in Verbindung stehen, ist bei den höhern Organen des pflanzlichen Lebens diese Verbindung auf einen kleinern Raum beschränkt, und die die zweite Gattung der serösen Blasen bil-

denden Visceralblasen oder die eigentlich sogenannten serösen Membranen gehen auch nur an dieser Stelle von ihrer äußern Hälfte in ihre innere über, indem diese ihre Umbeugung den Charakter des atmosphärischen Zellgewebes, Gefäße und Nerven zu begleiten, an sich trägt. Denn während sich die verschiedenen organischen Gebilde niederer Ordnungen mit atmosphärischem Zellgewebe umgeben, so hüllen sich die mit höherer Lebendigkeit begabten in eine seröse Blase ein, welche sie durch ihre gedoppelte Wandung, wie durch ihren Inhalt isolirt und zugleich mit dem übrigen Organismus durch Zuleitung von Nerven und Gefäßen verknüpft und befestigt. Sie unterscheiden sich von den übrigen serösen Blasen durch größere Festigkeit und Derbheit, welche namentlich an ihrem Wandungstheile beträchtlich ist, und durch deutlichere und zahlreichere Blutgefäße an ihrer angehefteten Fläche. Übrigens lösen sie sich beim Kochen mit Wasser auch in Gallert auf. Sie sind theils paarig (Brustfell und Scheidenhaut), theils unpaarig (Herzbeutel und Bauchfell). Ihre äußere Hälfte oder ihr Wandungstheil kleidet die Höhlen aus, in welchen die Organe liegen, und heftet sich an Muskeln oder sehnige Gebilde.

§. 783. a) Wenn wir in dieser Reihe ein Fortschreiten von einfachen und dabei kleinen und zarten zu umhüllenden und zugleich größern und derbern Blasen erkannten, so stellt sich uns in der zweiten Familie zelliger Gebilde, oder den zelligen Decken eine ähnliche, wiewohl modificirte Entwickelung dar. Die Blasen erschienen zuerst als selbstständige, freie Zellen; nahmen dann eine Lage zwischen bestimmten Gebilden ein, wobei sie durch Wiederholung in sich selbst innerlich Zellen zu bilden oder auch mit ihrer einen Hälfte in die andere sich zu senken begannen; und gaben endlich ihre Selbstständigkeit auf, indem sie mit ihren eingesenkten Hälften höhere Organe umspannen. Die zelligen Decken hingegen sind für immer und in ihrem ganzen Umfange andern Gebilden untergeordnet und an sie gebunden: geschlossene Zellen, deren innere Fläche nicht mit ihrem eigenen Secretionsproducte, sondern mit einem andern organischen Gebilde in Berührung steht, an welches sie sich anschmiegen und dessen Form sie annehmen. Dieses Gebilde ist aber entweder fest oder flüssig. b) Die erste

Sippe begreift also die Decken von Festem oder die zelligen Hüllen, welche als Membranen einzelne Gebilde einschließen, wie das atmosphärische Zellgewebe als Masse ganze Massen von Gebilden umhüllt. Sie sind gleichsam ausgestopfte Zellen; ihre innere Fläche ist nicht frei, wie bei den Blasen, sondern haftet an einem festen Gebilde, welches sie isoliren, während sie zugleich seinen Zusammenhang mit dem übrigen Organismus und seine Ernährung vermitteln. c) Die erste Gattung begreift die Elementarhüllen, welche in ihrer Substanz den zelligen Blasen gleich höchst zart, durchsichtig und farblos sind. Sie schließen Elementartheile eines Gebildes ein und sind deren Form entsprechend entweder langgestreckte Zellen, indem sie jede einzelne Nervenfaser, Muskelfaser und Sehnenfaser einhüllen, oder mehr kuglig, wo sie eine Traube von Fettbläschen oder ein Läppchen der Schilddrüse, Thymus und Nebenniere umgeben. Zwischen ihnen liegt parenchymatöses Zellgewebe, welches sie und dadurch die verschiedenen Elementartheile eines Gebildes unter einander verknüpft. d) Die Gebildhüllen, welche die zweite Gattung abgeben, decken die Oberfläche von Gebilden, deren Elementartheile sie zu einem Ganzen vereinen, und sind unter einander sehr verschieden, indem sie bald einfach und zart wie Elementarhüllen, bald mehr blätterig gleich zellgewebigen Massen, bald wieder dicht und fest, dem sehnigen Gewebe ähnelnd vorkommen. So bilden sie den zarten Überzug über plastische Organe, welche weder von einer serösen Blase, noch von einer sehnigen Hülle umgeben sind, wie Schilddrüse, Thymus und Nebennieren, so wie über Fettmassen, wo derselbe hin und wieder dichter, derber und, wie namentlich an der Hohlhand und Fußsohle, sehnenartig ist. An cylindrischen Gebilden stellen sie Scheiden dar, welche am stärksten sind, wo diese Gebilde mehr selbstständig erscheinen und freiliegen, dagegen mehr zurücktreten, wo diese in andere Formen eingehen. Dahin gehört die sogenannte Nervenscheide, welche mit den Elementarhüllen (dem sogenannten Neurilema) durch parenchymatöses Zellgewebe verbunden ist, dieselben einschließt, ziemliche Festigkeit besitzt und an den Ganglien sehnenartig derb wird; die zellige Scheide der Arterien, welche weißlich, dick und fest ist, so daß sie nach Ausschälung der

Arterie noch röhrenförmig bleibt, übrigens nach innen, wo sie an die Muskelhaut sich anschließt, dichter ist, nach außen aber lockerer wird und allmählig in atmosphärisches Zellgewebe übergeht, welches sie mit den benachbarten Theilen verbindet; die dünnere und schlaffere Scheide der Venen; ferner die der Lymphgefäße, welche durchsichtig und so zart ist, daß man sie von der gemeinsamen Aderhaut kaum trennen kann, an den Lymphdrüsen aber mehr Derbheit gewinnt; endlich die in atmosphärisches Zellgewebe übergehende Schicht, welche die äußere Fläche der Muskelschicht von Schleimhäuten überzieht. Zellgewebige Membranen, welche man im Gewebe einiger Gebilde, z. B. zwischen der Schleimmembran und der sie umgebenden Muskelschicht, angenommen hat, sind parenchymatöses Zellgewebe; zum Theil hat man aber auch die eigentliche Schleimhaut selbst mit jenem Namen bezeichnet. — e) Die Decke des Flüssigen bildet das Gefäßsystem, welches die zweite Sippe dieser Familie ausmacht. Um den Lebenssaft her bildet sich nämlich eine Wandung, welche ihn einschließt und seiner Strömung gemäß ein kreisförmig geschlossenes Ganzes von Canälen darstellt. Dieses System besteht wesentlich nur aus der zarten, durchsichtigen, homogenen, in ihrer Substanz den übrigen zelligen Gebilden ähnlichen Membran, welche als die allgemeine Aderhaut bekannt ist. Sie ist als die durch den ganzen Körper verlängerte, vielfach verzweigte und ringfömig gestaltete Blutzelle zu betrachten; in ihren nach innen gehenden Faltungen oder Klappen spricht sich ein Streben nach Abtheilung aus. Ernährende Blutgefäße verbreiten sich an ihrer äußern Fläche. Das Gefäßsystem zerfällt in Gefäße und Gefäßgewebe. f) Die Gefäße bilden die erste Gattung und sind die Canäle, welche theils als eigene Gebilde oder Stämme bestehen, theils mit ihren Verzweigungen in der Substanz der Organe sich verbreiten und zu deren eigentlichen Elementartheilen hinzutreten. g) Die erste Art begreift die Canäle für das werdende Blut oder die Lymphgefäße, welche selbst als unvollkommen entwickelte oder werdende Gefäße sich charakterisiren. Die gemeinsame Aderhaut ist in ihnen am dünnsten und dehnbarsten, selbst an den Stämmen durch eine zellige Hülle nur schwach, und durch eine Muskelschicht nicht deutlich verstärkt, und

in zahllosen Klappen eingestülpt, so daß das Gefäß wie eine Reihe von Zellen erscheint, deren Scheidewände durch die strömende Flüssigkeit durchbrochen sind. Dem gemäß nehmen die Lymphgefäße auch ihren Ursprung in atmosphärischem oder peripherischem Zellgewebe mit geschlossenen Bläschen, verlaufen in großen Strecken an Flächen und in ganzen Zügen neben einander, vereinigen sich nicht so regelmäßig wie die Wurzeln eines Stammes, nehmen also auch während ihres Verlaufs in ihrem Durchmesser wenig zu und an Zahl wenig ab, sondern bilden überall anastomosirend und von Neuem sich wieder spaltend mehr netzartige Verbindungen von engen und in ihrem Durchmesser wenig von einander verschiedenen Canälen, welche außer ihrer Hauptmündung auch noch an mehrern Stellen in die Venen sich einsenken. h) Die Blutgefäße, welche die zweite Art bilden, stehen, wie ihr Inhalt, auf einer höhern Stufe der Entwickelung und schließen so, als stärksten Gegensatz zu den unzähligen peripherischen Wurzelanfängen der Lymphgefäße, einen Centralpunct, das Herz, in sich, in welchem die zur gemeinsamen Aderhaut tretende Muskelschicht zu einem vollkommenen und überwiegenden Muskel, und die zellige Hülle zu einer einhüllenden serösen Blase sich ausbildet. Die Venen haben in Vergleich zu den Lymphgefäßen, an welche sie sich anschließen, weniger und in ihren feinern Wurzeln, so wie innerhalb mancher Organe, gar keine Klappen, bekommen durch die hinzutretenden deutlicheren Fasern und dickere Hülle stärkere Wandungen, verlaufen nur zum Theil längs der Flächen, bilden weniger Anastomosen, vereinigen sich mehr dendritisch, nehmen also gegen das Herz hin am Durchmesser mehr zu und an Zahl mehr ab. Dies Alles ist noch gesteigert in den Arterien, indem bei der stärkern Strömung in ihnen die gemeinsame Aderhaut derber, weniger durchsichtig und dehnbar, mehr brüchig, nur in unmittelbarer Nähe des Herzens in Klappen eingestülpt ist und durch stärkere accessorische Membranen unterstützt wird; indem sie ferner mehr in der Tiefe verlaufen und nur mit ihren feinsten Zweigen an Flächen sich verbreiten, weniger zahlreich, von engerm Durchmesser, und am meisten baumförmig verzweigt sind. i) Die zweite Gattung von Theilen des Gefäßsystems begreift die Gefäßgebilde, d. h. diejenigen Gebilde,

in welchen die Gefäßverzweigungen nicht bloß einen hinzutretenden und untergeordneten, sondern den wesentlichen und vorwaltenden Elementartheil ausmachen. Sie sind also besonders reich an Blut und, je nachdem dasselbe mehr oder weniger zuströmt, von veränderlichem Volumen. Häufig finden sie Stützpuncte in sehnigen Hüllen. Sie zerfallen in elementare Gefäßgebilde und Gefäßorgane. k) Die elementaren Gefäßgebilde, welche die erste Art ausmachen, sind nicht eigenthümlich begränzt, sondern Hautorganen oder Organen des Nervensystems beigegeben und daher nicht für einen besondern Bildungshergang oder für eine eigene materielle Veränderung des Blutes, sondern vielmehr für Unterstützung animaler Lebensthätigkeit bestimmt; vermöge dieses Anschließens an das animale System machen sie also in Betreff der Verwendung ihres Blutes eine Ausnahme von dem übrigen plastischen Systeme. l) Die Gefäßmembranen, als die erste Unterart, umgeben sensible Gebilde und bestehen aus Gefäßen, welche in der Gefäßmembran des Gehirns und des Auges nur durch ein zartes, parenchymatöses Zellgewebe verbunden, in der des Rückenmarks aber von einer festen, beinahe sehnenartig dichten, zelligen Hülle dieses Organs gestützt und getragen werden und daselbst ihr Ende nicht erreichen, sondern zu sensiblen Gebilden gehen. Die Gefäßmembran des Auges bildet den Übergang zu den Gefäßgeweben, da ihre Gefäße, welche unter spitzen Winkeln sich theilen und, einander ziemlich parallel laufend, feine, aufeinanderliegende Netze bilden, weniger baumförmig verzweigt, vielmehr von ziemlich gleicher Feinheit und äußerst zahlreich sind, auch zum Theil sich in ihr zu endigen scheinen. Andererseits bilden die Gefäße des Hoden, als eines zwar plastischen, dabei aber höchst sensiblen Organs, unter dessen sehniger Hülle eine Ausbreitung, welche man mit Cooper (Nr. 609. S. 6) auch als eine Gefäßmembran betrachten kann. m) Die zweite Abart oder das Gefäßgewebe ist eine Verflechtung von Blutgefäßen und ihren peripherischen Enden, daher einer Anschwellung oder Turgescenz besonders fähig, deshalb erectiles Gewebe genannt, und bei höherer Entwickelung mit Nerven versehen, so daß wir hier denjenigen Punct in der Reihe plastischer Gebilde erkennen, wo Nerven aufzutreten beginnen. Die

Gefäßgeflechte des Gehirns, durch vielfache Zusammenfaltung der Gefäßmembran gebildet, sind gewissermaaßen die Vorbilder dieses Gewebes, von welchem sie nur dadurch sich unterscheiden, daß Arterien aus ihnen hervortreten, welche sich an den benachbarten Gebilden weiter verzweigen. Die Gefäßmembran des Auges entwickelt sich in ein unvollkommenes, nervenloses Gefäßgewebe, den Strahlenkörper, und ein vollkommenes, nervenreiches, die Iris. Der Strahlenkörper besteht aus Gefäßen, welche ungefähr 0,0180 Linie im Durchmesser haben, etwas geschlängelt und vielfach anastomosirend, im Ganzen parallel vom Umkreise nach innen laufen, dann, in einzelnen kegelförmigen Bündeln unter gleichen Verhältnissen fortgehend, die Strahlenfortsätze bilden, an deren freiem, innerem Ende sie sich umbeugen und nach dem Umkreise zurückkehren. An der Iris bilden die hinzutretenden Gefäße am Umkreise durch Theilung und Anastomose einen Ring oder Kreis, laufen von da in parallelen, leicht geschlängelten, wie aufgedröſſelte Schnuren aussehenden Bündeln convergirend nach innen, bilden dann zum Theil einen zweiten Kreis, beugen sich, wenn sie den innern Rand der Iris erreicht haben, um und gehen wieder zum Umkreise zurück. Berzelius (Nr. 575. S. 431) erklärt dieses Organ für einen Muskel; da aber die zarten Fasern, die man an der Iris bemerkt, nichts als Gefäße sind, so dürfte der Faserstoff, welchen Berzelius daraus gezogen hat, von dem in den Gefäßen enthaltenen Blute, wenn nicht von der Faserschicht der Arterien, herrühren. — In den Zellenkörpern des Zeugungsgliedes gehen enge Arterien in weite Venen über, welche ein vielfach verschlungenes, dichtes Netz darstellen; die sehnige Membran, welche dem Zellenkörper als Hülle dient, schickt nach innen Scheidewände, welche die von den Venen ausgekleideten Zellen bilden. Ein ähnliches Gewebe findet sich in der Klitoris, den innern Schamlippen, den Brustwarzen und im schwangern Fruchthälter. — n) Die Gefäßorgane geben die zweite oder diejenige Art der Gefäßgebilde ab, welche eigenthümlich begränzte Verflechtungen von Gefäßen darstellt, in welchen die Strömung der Säfte verzögert, und dabei eine besondere materielle Umwandlung der letztern bewirkt wird. Man hatte sie Drüsen genannt, als man mit diesem Namen noch

keinen bestimmten Begriff verband, und gebraucht jetzt noch diese herkömmliche Bezeichnung; wegen ihrer Analogie mit den Nervenganglien haben die französischen Physiologen sie schicklicher Gefäßganglien genannt. Sie theilen sich gleich dem Gefäßsysteme in Lymphganglien und Blutganglien. o) Die Lymphganglien oder Lymphdrüsen, welche die erste Abart bilden, liegen meist gruppenweise, besonders in atmosphärischem Zellgewebe, und von einer ziemlich festen zelligen Hülle umgeben. Die Lymphgefäße theilen sich nach ihrem Eintritte in ihnen in eine Menge Zweige, die sich vielfach verschlingen, durch parenchymatöses Zellgewebe verbunden und von hinzutretenden engern Blutgefäßen durchkreuzt werden, dann sich wieder vereinigen und so an der andern Seite des Gebildes heraustreten. Die verwickelten und gekrümmten Zweige der Lymphgefäße sehen auf dem Durchschnitte des Gebildes wie Zellen aus. Nach Fourcroy geben die Lymphganglien wenig Gallert und vielen in Wasser unlöslichen Stoff (den er Faserstoff nennt) nebst phosphorsaurem Kalke und salzsaurem Natrum und Kali. p) Die Blutganglien oder Blutdrüsen, als die zweite Abart, sind Geflechte verzweigter Blutgefäße mit dazwischen sich verbreitenden Lymphgefäßen und parenchymatösem Zellgewebe, also nur relativ von den Lymphganglien verschieden, aber, während diese sehr zahlreich, klein, fast allgemein verbreitet und überall sich ziemlich gleich sind, von geringer Zahl, größer, eigenthümlicher gebildet und unter einander sehr verschieden; zwei derselben, die Milz und die Schilddrüse, empfangen in Verhältniß zu ihrer Größe mehr Blut als andere Organe. q) Die Milz ähnelt am meisten dem Zellenkörper. Sie hat eine fibröse Hülle, welche Verlängerungen in die Substanz derselben schickt, und zwar theils als Scheiden, welche die Gefäße von ihrem Eintritte an überziehen, theils als Scheidewände, welche von der Oberfläche aus sich einsenken und an jenen Scheiden sich festsetzen. Die Arterien gehen nicht allmählig und durch Mittelstufen in immer feinere Verzweigungen über, sondern theilen sich sehr bald in enge Zweige; die stärkern Haargefäße krümmen sich vielfach, die mittlern laufen büschelförmig in Strahlen auseinander, die feinern sind lang, fadenförmig und unter einander verschlungen. Sie gehen in die Venenwurzeln

über, deren Geflecht anastomosirende Zellen bildet. Die Übergangspuncte dieser zelligen Erweiterungen in die cylindrischen Venenzweige geben dem Gewebe ein durchlöchertes Aussehen. Der Zusammenhang der Venenzweige mit den Zellen ist offenbar, denn von jenen aus kann man eine Sonde in diese bringen, auch die ganze Milz aufblasen, so wie von einer aufgeschnittenen Zelle aus die übrigen Zellen und zugleich die Venenzweige mit Luft oder Wasser füllen. Nicht minder deutlich ist der Zusammenhang der Arterien mit den Venen, ja die Injectionen gehen aus jenen in diese hier leichter als in andern Organen über. — Auch die Venenzweige haben einen viel größern Durchmesser als die entsprechenden Arterienzweige, und zwar nach Heusinger (Nr. 542. S. 23) in der Proportion wie 5 : 1, während diese an den Gliedmaaßen nur 2,5 : 1 ist. Da außerdem die Wände der Milzvenen sehr schlaff und dünn sind und sich zu den Arterien in Betreff der Festigkeit wie 1 : 4 verhalten (Nr. 95. VI. p. 401), so fließt nach Schmidt (Nr. 605. p. 18), wenn man die Arterien injicirt und die Milz in warmes Wasser gelegt hat, die Injectionsmasse von selbst in die Venen bis zu völliger Entleerung der Arterien. — Die Milz ist bei dem Verhältnisse ihrer Gefäße einer beträchtlichen Veränderung des Volumens fähig; man sieht sie während einer Vivisection turgesciren, anschwellen und hart werden, wenn man die Pfortader oder die Milzvene unterbindet (Nr. 95. VI. p. 404), oder wenn der Blutlauf und das Athmen anderweit gestört werden (Nr. 571. I. p. 206); und in diesem Zustande findet man sie auch in Leichnamen, wo der Blutlauf in der Leber durch Entzündung (Nr. 538. II. p. 240) oder Atrophie derselben (Nr. 571. II. p. 426) gestört war; umgekehrt findet man sie klein und welk nach Verblutungen und nach Erbrechen. — Sie bekommt nur wenige und dünne Nerven und hat viel Lymphgefäße. Problematisch sind noch die weißen Bläschen, die man in der Milz, auch von gesund gewesenen Menschen bisweilen, häufiger aber in der von Säugethieren findet. Nach Assolant (Nr. 606. p. 41 sqq.) sind sie 0,2 bis 1 Linie groß, meist rund, zuweilen eckig, bald dicht aneinander, bald zerstreut, am umliegenden Gewebe angeheftet, mit wenigen Gefäßen versehen,

nicht hohl und beim Einschneiden keine Flüssigkeit gebend; nach Heusinger (Nr. 542. S. 42) dringt Luft, welche man in die Venen bläst, in sie, aber durch dichtere Masse werden bloß die an ihnen sich verbreitenden Blutgefäße injicirt; wobei die Arterien nur an der Oberfläche sich zu verbreiten, und die Venen aus der Höhle zu kommen scheinen (vgl. §. 813, b). — Nach Vauquelin enthält die Substanz der Milz viel Eiweißstoff, etwas Faserstoff, Blutfärbstoff, etwas in kochendem Wasser lösliche und etwas in Weingeist lösliche Materie, salzsaures Ammonium und Natrum, Natrum und phosphorsaures Kali. r) Die Schilddrüse zeigt keine ähnlichen Venenzellen, zeichnet sich aber aus theils durch ihre große Blutmenge, indem ihre Arterien einen eben so großen Durchmesser haben wie die des Gehirns (Nr. 558. p. 19), theils durch die zahlreichen Anastomosen ihrer obern und untern, rechts und links gelegenen Blutgefäße; auch lassen sich die Venen von den Arterien aus leicht injiciren. Die stärkern Gefäße machen in ihr viele Windungen; die Haargefäße weichen, wo sie einen Zweig abgeben, etwas nach der andern Seite ab, so daß sie gabelförmige Spaltungen darstellen; die feinsten Reiser verlaufen ziemlich gerade. Die Schilddrüse hat ansehnliche Lymphgefäße, mehrere Nervenzweige, ein die Gefäßverzweigungen verknüpfendes parenchymatöses Zellgewebe und eine zellige Hülle. Sie ist schwellbar und nimmt bei gehemmter Entleerung der obern Hohlvene, namentlich bei heftigem Nisus, an Umfang zu. Nach Frommherz und Gugert (Nr. 686. E. S. 191) enthält sie Speichelstoff, Käsestoff, Schleim, Osmazom, Fett, Faserstoff, kohlensaures, phosphorsaures und etwas salzsaures Kali, phosphorsauren Kalk und Talk und eine Spur von kohlensaurem Kalk und Eisenoxyd. s) Die Thymus erhält von verschiedenen Seiten her ihre Blutgefäße, die verhältnißmäßig eng sind, und deren Verzweigungen mit parenchymatösem Zellgewebe dicht aneinander gelagerte und daher eckige, aber wo sie an der Oberfläche liegen, rundliche Klümpchen bilden; diese vereinen sich, ungefähr je zehn, zu einem Läppchen, in welchem sie einen freien Raum lassen, der mit dem der nächsten Läppchen in offenem Zusammenhange steht; die Läppchen aber verbinden sich durch Zellgewebe, in welchem die Gefäßzweige sich verbreiten, mit einander

zu Lappen. Auch die Thymus scheint schwellbar zu seyn: das sogenannte Thymusasthma dürfte weniger auf bleibender abnormer Vergrößerung, als auf periodischer Anschwellung beruhen. Nach Morin (Nr. 576. III. p. 451) enthält sie bei einem Kalbe 0,7000 Wasser, 0,1400 Eiweißstoff, 0,0165 Osmazom mit milchsaurem und salzsaurem Kali, 0,0600 Gallert mit phosphorsaurem Kali, 0,0005 saures Fett, 0,0030 eigenthümliche thierische Materie und 0,0800 Faserstoff mit phosphorsaurem Natrum und Kalk. t) Die Nebennieren nehmen an ihrer Oberfläche eine bedeutende Zahl enger Arterien auf, deren feinere Verzweigungen parallel und dicht aneinander, hin und wieder durch schräge Seitenzweige anastomosirend, nach innen laufen und zusammengenommen die äußere oder Rinden-Substanz darstellen, welche daher dichter, fester und dem Anscheine nach aus convergirenden Fasern zusammengesetzt ist. Die innere Substanz der Nebennieren ist lockerer, weicher, mehr röthlich und besteht größtentheils aus Venen, welche theils ein Geflecht anastomosirender, zellenartig erweiterter Wurzeln, theils einen centralen Stamm bilden, dessen Lumen für eine eigene Höhle gehalten wurde. Schon Morgagni bemerkte, daß man von einer austretenden Vene aus diese vermeintliche Höhle aufblasen kann; Schmidt (Nr. 602. p. 32 sq.) wies die offenen Mündungen der Venen daselbst weiter nach, und so ward solcher Zusammenhang allgemein anerkannt, aber erst Home (Nr. 165. V. p. 262) und J. Müller zeigten, daß diese Höhlen nichts Anderes als Venenstämme seyen. Die austretenden Venen sind weniger zahlreich, aber von stärkerem Durchmesser als die eintretenden Arterien. Übrigens erhalten die Nebennieren mehrere Nervenfäden und eine einfache zellige Hülle.

§. 784. a) Die zweite Ordnung plastischer Gebilde giebt das Hautsystem. Bichat hatte zuerst den Zusammenhang der Haut mit der Schleimhaut und den Drüsen nach seiner wahren Bedeutung schärfer aufgefaßt; durch ihn angeregt erklärten deutsche Naturphilosophen, z. B. Keßler (Nr. 692. S. 263 fgg.), die Drüsen für Verzweigungen der nach innen gestülpten Haut, als welche späterhin die empirische Untersuchung sie nachgewiesen hat, und Wilbrand (Nr. 693. S. 14—30) namentlich stellte die

Gesammtheit jener Organe als ein einiges, besonderes Ganzes dar. — Seiner Substanz nach erscheint dies System als eine höhere Entwickelung des Zellgewebsystems: mit Wasser gekocht löst es sich größtentheils in Gallert auf, und in kaltem Wasser eingeweicht lockert es sich allmählig zu einem blätterigen Gefüge auf, so daß es ursprünglich nur eine vielfache und verdichtete Aufschichtung von Zellgewebe zu seyn scheint. Es unterscheidet sich aber dadurch, daß es zuvörderst nicht andern Gebilden untergeordnet ist, sondern selbstständige Organe mit eigenthümlicher Lebensthätigkeit darstellt; daß es ferner nicht geschlossene Räume bildet, sondern entweder ganz frei liegt, oder durch offene Mündungen in die Außenfläche übergeht, für immer aber zu unmittelbarem Verkehr mit der Außenwelt bestimmt ist; daß es endlich nicht aus gesonderten Theilen besteht, sondern ein ununterbrochen zusammenhängendes Ganzes ausmacht, welches aber dessenungeachtet die größte Mannichfaltigkeit des Gewebes darbietet und auf jedem Puncte seiner Ausdehnung besonders modificirt ist. Diese Continuität in seiner Gesammtheit hat es nur mit zwei Systemen gemein, nämlich einerseits mit einem Gliede des Zellgewebsystems, dem Gefäßsysteme, andererseits mit einem Gliede des animalen Systems, dem Nervensysteme. So bildet es denn diejenige Sphäre der plastischen Gebilde, welche an die Gebilde des animalen Lebens angränzt, und nimmt in der Reihe der Gewebe seine Stelle zwischen dem Gefäßsysteme und Nervensysteme ein. Gefäße und Nerven, in eine Grundlage von modificirtem, namentlich verdichtetem Zellgewebe eingewebt, machen seine wesentlichen Elementartheile aus, von welchen bald der eine, bald der andere überwiegend ist. Die eine Fläche des Hautsystems ist durch Zellgewebe zunächst an Muskeln oder sehnige Membranen geheftet und mit den übrigen organischen Systemen durch Gefäße und Nerven verbunden. Die andere Fläche ist frei, als der eigentliche Sitz des Hautlebens mit den feinsten Netzen der Haargefäße und den peripherischen Enden der Nerven durchwebt, als Gränze gegen die Außenwelt aber mit einer schützenden Hülle, aus Hornsubstanz oder Schleim bestehend, überkleidet. Die Wechselwirkung mit der Außenwelt besteht in Aufnahme von außen und Absatz von innen: das Hautsystem ist also

ingestiv und egestiv. Wo seine Thätigkeit in einer besondern Richtung höher entwickelt ist, bildet es über die übrige Fläche hervorspringende Verlängerungen, Phaneren, oder in dieselbe sich einsenkende Gruben, Krypten. Die letztern sind egestiv, die erstern überwiegend ingestiv, und zwar entweder durch Übergewicht von Gefäßen plastisch, einsaugend (Zotten), oder durch Vorherrschen von Nerven animal, empfindend (Papillen). — b) Das Hautsystem bildet theils die äußere Oberfläche des Körpers, theils die innere oder die Wandung der nach außen sich öffnenden Höhlen und zerfällt demnach in die Haut im engern Sinne des Worts und in die Schleimhaut, welche wieder in die allgemeinen Schleimhautgebilde (Verdauungs- und Athmungsorgane) und in die besondern (die Drüsen) sich scheidet. Das Princip für die Classification dieser Gebilde können wir nur aus dem physiologischen Charakter des Hautsystems entnehmen, nach welchem dasselbe das Mittelglied ausmacht zwischen dem Zellgewebsysteme und dem Nervensysteme. Nun charakterisirt sich das Zellgewebsystem durch ausschließliche Beziehung zum bildenden Leben, durch räumliche Innerlichkeit, Abgeschlossenheit und Vereinzelung; wir werden also diejenigen Hautgebilde, welche die größte Plasticität besitzen, am weitesten nach innen liegen, die meiste Besonderheit und Einzelnheit zeigen, als dem Zellgewebsysteme am nächsten verwandt, zuerst zu betrachten haben und von ihnen aus zu denen fortschreiten, in welchen die Beziehung zum animalen Leben, die Äußerlichkeit in der Lage, die Gleichheit des Gewebes, die Vereinung und Universalität immer mehr hervortritt.

§. 785. a) Diesem Principe gemäß ist die erste Zunft der Hautgebilde die Schleimhaut. Schon ihrem Ursprunge nach schließt sie sich an das Zellgewebe an, indem sie als eine geschlossene Blase sich bildet, welche das Innere des Embryonenleibes ausmacht und den Hauptsitz der Bildungshergänge abgiebt (§. 417, h. 436, c); auch können wir sie nicht als eine Einstülpung der äußern Haut betrachten, da diese viel später entsteht und mit ihr durch einen Durchbruch von innen nach außen, wie von außen nach innen verbunden wird (§. 438, b). Sie stellt Hohlgebilde dar, welche im Innern des Körpers sich erstrecken und an der äußern Oberfläche sich öffnen, um den Hauptverkehr und die vor-

züglichste materielle Wechselwirkung mit der Außenwelt zu ermitteln, oder bildet die innere Fläche des Leibes, an welcher Stoffe sowohl aus der Außenwelt in das Innere (das Zellsystem) aufgenommen, als auch aus diesem an jene abgesetzt werden. b) Indem sie dem bildenden Leben mehr dient als die äußere Haut, unterscheidet sie sich von dieser durch ein weicheres, schwammigeres, leichter durchdringbares, eher zerreißendes, mehr durchscheinendes Gewebe. Ihre Farbe ist graulich weiß und nach Maaßgabe ihres Reichthums an Blutgefäßen mehr oder weniger roth. Ihre Dehnbarkeit und Contractilität ist gering. Getrocknet ist sie dünn, glatt und steif. c) Ihre äußere Fläche wird durch ein dichtes, straffes, fettloses Zellgewebe, welches man zum Theil als eine eigene Membran oder zellige Hülle betrachten kann, an Muskelfasern oder sehnige Membranen, oder parenchymatöses Zellgewebe geheftet, hierdurch aber zum Theil fester, und ihre Höhle wegsam gehalten. d) Vermöge ihrer nähern Beziehung zum bildenden Leben erhält sie sehr viele Blutgefäße, welche in der zellgewebigen Schicht sich verästeln und mit ihren feinern Zweigen in die Substanz der Schleimhaut selbst dringen und, wo diese dicker ist, sie so durchweben, daß sie bei ihrer übrigen Lockerheit einer bedeutenden Anschwellung (z. B. bei Entzündungen) fähig wird. Die feinsten Haargefäße verbreiten sich dicht unter der innern freien Fläche, so daß denn auch die Blutungen hier am häufigsten ihren Sitz haben; wo sie stärker entwickelt sind, bilden sie eine von der übrigen Schleimhaut trennbare Schicht (die Zottenhaut, Bichats eigentliche Schleimhaut). e) Die Nerven begleiten vorzüglich die Gefäße, sind nur an einzelnen Stellen zahlreicher und gehören theils dem Gehirn- und Rückenmarksysteme, theils dem Rumpfnervensysteme an. f) Die innere Oberfläche der Schleimhaut ist durch die Feuchtigkeit, von welcher sie überzogen wird, glänzend, übrigens da, wo sie mehr entwickelt ist, uneben durch Hervorragungen und Vertiefungen. Die Hervorragungen sind theils Einbiegungen als Falten und Klappen, theils platte oder cylindrische Auswüchse (Zotten oder Flocken) mit zahlreichen Gefäßen und wahrscheinlich auch Nerven. g) Die Vertiefungen der Schleimhaut, die Schleimgruben (cryptae mucosae, folliculi mucipari), sind ebenfalls sehr gefäßreich und stel-

len entweder flache Gruben und Aushöhlungen der Substanz, oder Ausstülpungen und flaschenförmige Säckchen mit enger Mündung und einem nach außen hervorragenden Boden dar. h) Die Schleimhaut fault im Wasser sehr leicht, wobei sie in einen graulichen Brei sich auflöst. Sie wird durch Säuren leicht aufgelöst, schrumpft in kochendem Wasser anfangs zusammen, giebt aber bei längerem Kochen etwas Gallert, welche sich durch Gerbstoff niederschlagen läßt, wiewohl Berzelius (Nr. 575. S. 137) dies leugnet. i) Sie charakterisirt sich endlich dadurch, daß sie, in ihrer Flächenausdehnung die äußere Haut um sehr Vieles übertreffend, ungeachtet der Continuität in verschiedenartige Organe und Gruppen von Organen oder Systeme vereinzelt ist und überhaupt in ihren einzelnen Puncten die größten Verschiedenheiten darbietet. So ist sie hier dick und derb, dort dick und weich; hier dünn und fest, dort zart; im Ganzen um so weicher oder dünner, je weiter nach innen sie liegt, um so dicker und fester, je mehr sie der äußern Oberfläche sich nähert. Sie ist an einigen Stellen locker angeheftet, besonders wo sie weich und dick ist; an andern Stellen eng, zumahl wo sie dünn und dicht ist. Hin und wieder ist sie stärker entwickelt, dicker, schwammiger, röther, weicher an Gefäßen und Nerven, so wie an Vorragungen und Vertiefungen; im entgegengesetzten Falle ist sie dünn, weißlich, einer serösen, oder auch selbst einer sehnigen Membran ähnelnd. Außerdem zeigt sie auch große Verschiedenheiten in der Form ihrer Haargefäßnetze. Überhaupt scheidet sie sich in die besondern, rein egestiven, also unipolaren Schleimhautorgane, die Drüsen, und die universellen, egestiven und zugleich ingestiven, mithin bipolaren Schleimhautorgane, die der Verdauung und des Athmens.

§. 786. a) Was die erste Familie oder die Drüsen betrifft, so hat man mit diesem Namen die verschiedenartigsten Gebilde belegt: Falten der Synovialblasen, durch ihren Inhalt von Fett in klumpiger Form, „Gelenkdrüsen"; eigenthümlich begränzte rundliche Hirntheile, „Schleimdrüse und Zirbeldrüse"; Verästelungen der Schleimhaut, die Lungen; Krypten des Hautsystems, „Schleimdrüsen und Talgdrüsen"; endlich Gefäßganglien, „Lymphdrüsen und Blutdrüsen". Jetzt verstehen wir unter einer eigent-

lichen Drüse oder Drüse schlechthin ein besonderes Schleimhautgebilde, welches in von einander völlig getrennten Räumen eine eigenthümliche Flüssigkeit secernirt und auf die innere oder äußere Oberfläche des Körpers durch offene Canäle leitet, ohne durch diese etwas von außen aufzunehmen. Sie schließen sich an die Gefäßganglien an, indem in ihnen ebenfalls Gefäße sich verästeln und verflechten, durch parenchymatöses Zellgewebe verbunden; aber sie unterscheiden sich dadurch, daß ihre Grundlage aus schleimhäutigen Blasen oder Röhren besteht, an deren Wandungen die Gefäße sich verzweigen, und aus welchen besondere Flüssigkeiten auf die Oberfläche des Körpers geführt werden. Noch näher stehen sie den Krypten, von welchen sie mehr relativ verschieden sind, so daß ihre niedrigern Formen in deren höhere Formen fast ununterscheidbar übergehen; im Ganzen aber unterscheiden sie sich durch ihren zusammengesetztern Bau und durch die Eigenthümlichkeit ihrer Secretionsproducte. — b) Wie ihre Thätigkeit Bildung und Ausführung einer Flüssigkeit in sich begreift, so bestehen sie auch aus einem bildenden Theile und einem Ausführungsgange. Seiner Wesenheit nach ist der bildende Theil eine geschlossene Zelle oder Blase, welche aus dem Blute der sie umstrickenden Gefäße eine Flüssigkeit bildet und in sich schließt; also in der Form den zelligen Blasen (§. 782, b) gleich, aber von höherem Gehalte. Das Erzeugniß einer solchen Blase erhält einen Charakter, vermöge dessen sie es nicht mehr in sich bergen kann, sondern es nach außen führen muß. Da nun in der organischen Gestaltung eine Harmonie des Äußern mit dem Innern überall sich äußert (§. 457, b), so bahnt sich die Oberfläche einen Canal gegen die Blasen hin, um deren Erzeugniß zu empfangen. Diese Idee der Drüsenbildung ist realisirt im weiblichen Zeugungssysteme. Die Eierdrüse (Eierstock) besteht aus einer Zahl geschlossener Bläschen, welche im Innern vom Gefäßsysteme aus sich gebildet haben; von der äußern Oberfläche her erstreckt sich ein Ausführungsgang (als Eileiter) gegen sie hin, ohne sie zu erreichen; ist das Product einer Blase durch Befruchtung gereift, so verbinden sich beide Theile, indem der Ausführungsgang von der Blase angezogen, und diese von dem gereiften Erzeugnisse durchbrochen wird. Bei allen andern Drüsen

ist diese Verbindung eine lebenslängliche: der bildende Theil besteht aus Bläschen, welche nicht ganz geschlossen sind, sondern an der einen Seite in den Ausführungsgang sich öffnen und, wenn dieser von gleicher Weite mit ihnen ist, als blinde Enden erscheinen, bei geringerem Durchmesser desselben aber ihre Blasenform deutlicher zeigen. Auch diese Drüsenbildung geht sowohl von innen nach außen, als von außen nach innen, nur mit Übergewicht der einen oder der andern Richtung. Die Samendrüsen (Hoden) und Harndrüsen (Nieren) bilden sich im Innern vom Gefäßsysteme aus; die Ausführungsgänge wachsen ihnen von außen her entgegen; die Schranken beider werden aber frühzeitig durchbrochen, so daß eine freie Verbindung beharrlich wird (§. 449—454). Bei den noch übrigen Drüsen ist die von außen ausgehende Bildung vorherrschend, so daß sie als Stülpungen der Schleimhaut (§. 439) oder der Haut (§. 454, C) erscheinen; aber das innere Moment der Bildung, vom Gefäßsysteme ausgehend, ist dabei gewiß nicht unwirksam. — Der wesentliche Charakter des eigentlich bildenden Theils, wir wollen ihn die Drüsenzelle nennen, sey er nun eine geschlossene Blase, oder ein blasenförmiges oder bloß blindes Ende seines Ausführungsganges, besteht für immer darin, daß der Secretionsraum tief in organischer Substanz eingeschlossen ist, die Wandung in vielfältige Berührung mit den Blutgefäßen gesetzt wird, und die Flächen einer halben bis ganzen Hohlkugel einander nahe gegenüberliegen (§. 62). Der bildende Theil ist vervielfältigt, um mehr Producte zu liefern: in den Eierdrüsen zu wiederholter oder mehrfacher Zeugung, in den übrigen Drüsen zu Vereinigung der Producte in eine größere Masse; wo denn der gemeinsame Ausführungsgang nach jeder bildenden Zelle hin sich verbreiten, also verästelt seyn muß. Diese Wurzelzweige, welche wir Secretionscanäle nennen wollen, sammt ihrem Stamme, dem eigentlichen Ausführungsgange, secerniren ebenfalls, da sie aus Schleimhaut bestehen, aber meistentheils anders als die Zelle, da sie von dieser in ihrem Baue verschieden sind, wie dies im weiblichen Zeugungssysteme (§. 102, B. 340, c) am deutlichsten sich zeigt. c) So lange man weder die in die Drüsen sich verästelnden Ausführungsgänge zu injiciren verstand, noch auch die Ana-

logie der Eierstöcke, die als in ihrer Art einzige Gebilde galten, zu benutzen wagte, blieb man über den Bau der Drüsen in Ungewißheit, und so behauptete Ruysch, die Secretionscanäle entsprängen als unmittelbare Fortsetzungen aus den Blutgefäßen, da er durch seine glücklichen Injectionen der letztern die erstern theils verdrängt, theils mit angefüllt hatte. Dagegen erkannte Malpighi die mit einem Netze von Blutgefäßen umgebenen blinden Enden der Secretionscanäle oder die Drüsenzellen, die er Körner (acini) nannte, nach ihrem wahren Verhältnisse. Durch genauerere Untersuchungen ist dies nachgewiesen worden an den Milchdrüsen durch Duvernoy, Cruikshank und Mascagni, an den Speicheldrüsen (Nr. 593. S. 72) und der Leber (ebd. S. 77) durch Prochaska; Lucä (Nr. 594. S. 337) nahm es an den Nieren und der Leber für erwiesen und an den übrigen Drüsen der Analogie nach für wahrscheinlich an; in den neuesten Zeiten wurde es bestimmter erwiesen an den Speicheldrüsen von Weber (Nr. 243. 1827 S. 276), an den Nieren von Huschke und Rathke, an den Hoden von Cowper, und an den Drüsen überhaupt von Müller. Die umfassenden und genauen Untersuchungen des Letztern bestätigten, daß die Blutgefäße an den geschlossenen Wandungen der Drüsenzellen und Ausführungsgänge völlig geschlossen und mit sichtbaren Wandungen sich verbreiten, so daß durchaus kein offener Zusammenhang zwischen beiden Statt findet (Nr. 621. p. 111. sq.). — Diejenigen, welche einen unmittelbaren Übergang der Blutgefäße in die Secretionscanäle behaupteten, mußten annehmen, letztere seyen um vieles enger als erstere, da es sonst nicht zu begreifen gewesen wäre, wie statt einer Blutung eine Secretion bei solchem Baue erfolgen könnte. Aus der Ansicht der vom Ausführungsgange aus injicirten Secretionscanäle und Drüsenzellen, so wie der an deren Wandungen sich verbreitenden Haargefäße ergiebt sich das entgegengesetzte Verhältniß. In der Parotis hatten die Secretionscanäle nach Weber (Nr. 243. 1827 S. 277) 0,0099, die Haargefäße hingegen nur 0,0030 bis 0,0039 Linien im Durchmesser; an den Nieren war der Durchmesser der Secretionscanäle nach Meckel 0,0166 und nach Weber (Nr. 569. I. S. 434) 0,0180, der Haargefäße aber nach

J. Müller (a. a. O.) nur 0,0044 bis 0,0069 Linien; in den Hoden fand Müller (ebd.) den Durchmesser der Secretionscanäle 0,0564, und Weber (Nr. 569. IV. S. 389) den der Haargefäße 0,0030 bis 0,0035 Linien. d) An den Drüsenzellen und Secretionscanälen ist die Schleimhaut dünn, durchscheinend, einfach; an den Ausführungsgängen wird sie etwas dicker und an ihrer äußern Fläche mit einer zellgewebigen oder faserigen Schicht belegt. Wir sehen hier, wie das Drüsengewebe in seinem Innern, an den Enden des Gefäßsystems, mehr zellgewebiger Art ist und dem der serösen Blasen ähnelt, nach außen hin aber allmählig dem Character des Hautsystems sich nähert. Übrigens ist die Farbe überall weiß oder graulich, außer in der Leber, wo sie von der anhaftenden Galle gelb ist. e) Das parenchymatöse Zellgewebe, welches die Drüsenzellen und Secretionscanäle einhüllt und mit einander verbindet, ist an und für sich ebenfalls weißgrau; in der Leber erscheint es zwar rothbraun und in den Nieren bräunlich, aber nur von dem anhaftenden Blute und Secretionsstoffe, denn durch Einspritzungen von Wasser in die Ausführungsgänge und Blutgefäße werden diese Organe allmählig entfärbt. f) Die Nerven sind meist nicht zahlreich und begleiten mehr die Blutgefäße als die Secretionscanäle; daß sie aber vornehmlich an den Drüsenzellen ihr peripherisches Ende haben, ist nicht unwahrscheinlich, wiewohl auch nicht erwiesen. g) Die Drüsen stehen auf verschiedenen Stufen der Bildung, je nachdem sie eine mehr oder weniger bestimmte Form und eigene Umhüllung besitzen, sie selbst und die Secretionscanäle mehr oder weniger zu einem Ganzen vereint, und die Ausführungsgänge der Zahl nach vereinfacht, der Gestalt nach aber vervielfacht sind. Sie fügen sich in keine strenge Classification, da zwischen zwei Abtheilungen immer Mittelstufen sich finden; so bilden sie mehr eine Reihe als ein System, aber auch keine stetige Reihe mit gleichförmig fortschreitender Entwickelung aller Eigenschaften. Wir beginnen mit Betrachtung derer, die bei höchster Entwickelung doch auch zunächst an das Zellgewebsystem sich anschließen, und gehen zu den einfachern fort, welche den Übergang zu den Krypten des allgemeinen Schleimhautsystems bilden.

§. 787. a) Die erste Sippe umfaßt die selbstständigen oder visceralen Drüsen, deren jede ein eigenes System mannichfaltiger Gebilde darstellt, indem der Stamm der Secretionscanäle, welcher zuerst am engsten als Leiter von der Drüse ausgeht, in einen Secretionsbehälter blasenförmig sich ausdehnt und dann wieder verengert als Ausführungsgang sich endigt. Die visceralen Drüsen selbst gehören der Bauchhöhle an; haben eine ebene Oberfläche, indem ihre Zellen und Secretionscanäle durch parenchymatöses Zellgewebe in eine Gesammtform vereint sind; sind mit einer sehnigen und einer serösen Membran, oder von letzterer allein überzogen; stehen nur an einem Puncte ihrer Oberfläche, der mehr oder weniger ausgehöhlt ist, und den wir die Gefäßfurche nennen, mit dem Gefäß- und Nervensysteme in Verbindung und bekommen vorzüglich nur vom Rumpfnervensysteme Zweige. Von jeder Drüse geht nur ein einziger Ausführungsgang aus, den man zum Unterschiede als Leiter bezeichnet, und welcher gleich allen Secretionscanälen und Ausführungsgängen aus einer wenig entwickelten, dünnen, glatten Schleimhaut besteht. In den darauf folgenden Behältern tritt eine höhere Entwickelung hervor, entweder an der Schleimhaut selbst, wo diese dicker und schwammiger wird und Krypten bildet, oder an ihrer äußern Umgebung mit Muskelfasern und Gefäßgewebe. In dem Endgange nimmt die Entwickelung wieder etwas ab, bleibt jedoch noch immer bedeutend genug. Das weibliche Zeugungssystem steht unter Allen oben an, seinem Gewebe, wie seinem Producte nach. Es ist das umfassendste: sein drüsiger Theil unterscheidet sich von allen andern Drüsen durch die Abgeschlossenheit seiner Zellen, vermöge deren er an das Zellgewebsystem sich anschließt; in seinem Ausführungsgange dagegen ist seine Schleimhaut so entwickelt wie sonst nur im allgemeinen Schleimhautsysteme. Mit diesem hat es auch in gewissem Grade die Bipolarität gemein, denn wiewohl das innerliche Bilden und das Austreiben des Gebildeten in ihm überwiegt, so unterscheidet es sich doch von allen andern Drüsensystemen dadurch, daß es, um seine Productivität in ihrem ganzen Umfange zu äußern, der Aufnahme eines Äußern bedarf, welches aber ein lebendiges Organ und dessen belebende Einwirkung ist. So zeichnet es sich

also vor allen andern drüsigen Gebilden dadurch aus, daß es die größte Besonderheit und Innerlichkeit mit der größten Allgemeinheit und Äußerlichkeit in sich vereint. Ihm zunächst stehen das Harnsystem und das männliche Zeugungssystem, und zwar so, daß in gewisser Hinsicht das eine, in anderer Hinsicht das andere auf einer höhern Stufe steht. Während aber diese drei Systeme durch eine harmonische Entwickelung von innen und außen her gebildet werden (§. 449), entspringt das Gallensystem vorzugsweise von außen her, als Auswuchs der allgemeinen Schleimhaut (§. 439, B), ist daher einigermaaßen untergeordnet, weniger selbstständig und schließt sich so an die niedern Drüsen (§. 789) an. — Was zuvörderst den drüsigen Theil betrifft, so haben b) Eierstöcke, Hoden und Nieren mit einander gemein, daß sie paarig, von mittlerer Größe, in eigenen sehnigen Hüllen eng eingeschlossen und außerdem noch mit einer zellgewebigen Decke versehen sind: die Eierstöcke nämlich von einer Falte des Bauchfells eingeschlossen, die Hoden in eine zu einer eigenen serösen Blase umgestalteten Verlängerung des Bauchfells versenkt, die Nieren aber durch eine dicke Schicht fettreichen Zellgewebes bedeckt und an das Bauchfell geheftet. Die Leber dagegen ist das größte aller drüsigen Gebilde, unpaarig, ohne eigene Hülle und bloß von einer Falte des Bauchfells überzogen. c) Die Eierstöcke haben das einfachste Gewebe, indem ihre Drüsenzellen geschlossen, isolirt, nur durch dichtes, weiches, parenchymatöses Zellgewebe vereint und nicht mit ästigen Wurzeln eines Ausführungsganges verbunden sind. — Die Drüsenzellen der Nieren erscheinen nach Müller (Nr. 621. p. 102) als einfache blinde Enden der zahllosen Secretionscanäle. Diese oder die Harncanäle verlaufen zuerst in vielfachen Krümmungen und Windungen und bilden so die braunrothe Rindensubstanz, welche sowohl die ganze oberflächliche Schicht der Niere bildet, als auch zwischen den Abtheilungen der Röhrensubstanz in das Innere des Organs sich erstreckt. Sie haben hier nach Weber (Nr. 569. IV. S. 339) einen Durchmesser von 0,0195 bis 0,0220 Linien. Sodann nehmen sie eine mehr gestreckte Richtung an und bilden so die faserig erscheinende sogenannte Mark- oder Röhrensubstanz. Sie laufen hier convergirend gegen die Gefäßfurche, indem wäh-

rend ihres Verlaufes immer zwei in ein gemeinsames Röhrchen sich fortsetzen, somit an Zahl immerfort abnehmen und dadurch eine konische Form erlangen. Sie liegen hier in Bündeln (Ferreins Pyramiden) beisammen, und eine Menge solcher Bündel bildet zusammen eine kegelförmige Abtheilung (Malpighis Pyramide), welche an ihrer Grundfläche sowohl als an ihren Seitenflächen an Rindensubstanz gränzt, an ihrer Spitze aber warzenförmig frei in das Nierenbecken hereinragt. Die Harncanäle treten (als sogenannte Bellinische Röhrchen) aus der Rindensubstanz in die Grundfläche und in die Seitenflächen dieser kegelförmigen Massen, deren es im Durchschnitte ungefähr funfzehn in jeder Niere giebt. Sie haben aber keine dendritische Form, so daß sie wie Wurzeln auseinandergespreizt wären, in verschiedenen Winkeln zusammenträfen und in stärkere Stämme sich vereinigten; sondern sie liegen vielmehr einander parallel und treffen je zwei und zwei in ganz spitzen Winkeln zusammen, um zu einem, in gleicher Richtung fortlaufenden Canale sich zu vereinen, der dann wieder mit einem andern sich vereint und so fort. Auch nimmt dabei ihr Durchmesser nicht zu, vielmehr nach Weber (a. a. O.) ab, indem nach dessen Messungen die Harncanäle an der Basis einer kegelförmigen Abtheilung der Niere 0,0195, in der Mitte derselben 0,0160 und an der Spitze oder Warze 0,0130 Linien im Durchmesser hielten. — An der warzenförmigen Spitze jeder konischen Abtheilung, und zwar sowohl an der Endspitze als an den Seitenflächen derselben, gehen nun die Harncanäle durch eine große Menge eben so feiner Mündungen in die Schleimhaut über, welche die Warze überzieht, an deren Basis sich umschlägt und so eine die Warze umfassende und ihrer Form entsprechende becherfömige Höhle bildet. Diese Becher, deren jeder eine oder zwei Warzen einschließt, vereinen sich endlich wie Wurzelzweige zu einem gemeinsamen Stamme, dem sogenannten Nierenbecken; an ihnen wird die Schleimhaut schon deutlicher, die als Überzug der Warzen noch zu zart ist. — Die Drüsenzellen der Hoden erscheinen an deren Umkreise als die blinden, kolbigen Enden der Secretionscanäle, oder Samencanäle, indem diese von ihnen aus eine Strecke lang etwas enger werden. In ihrem weitern Verlaufe haben die Samencanäle einen Durch-

messer von 0,0600 Linien nach Monro, oder von 0,0564 Linien, der durch Injection von Quecksilber bis auf 0,1134 Linien gebracht werden kann, nach Müller (Nr. 621. p. 107 sq.). Nach Lauth (Nr. 196. XXXII. S. 307) hat ein Samencanal im Durchschnitte einen Durchmesser von 0,0648 und, wenn er eingespritzt ist, von 0,0816 Linie; dabei eine Länge von 25 Zoll; und da solcher Canäle ungefähr 840 sind, so beträgt ihre gesammte Länge 1750 Fuß. Sie laufen im Ganzen genommen convergirend vom Umkreise nach dem Mittelpuncte und nach der Gefäßfurche hin; die einzelnen sind in Windungen, besonders in Zickzacke zusammengelegt. Eine gewisse Zahl derselben, die zunächst an einander liegen und auch zum Theil als Wurzelzweige sich mit einander vereinen und, von gefäßreichem Zellgewebe eingehüllt, eine bräunliche weiche Substanz darstellen, wird immer zusammengehalten und von andern isolirt durch Scheidewände, welche von der sehnigen Hülle des Hoden convergirend in diesen bis zu einer ähnlichen, aber breitern an der Gefäßfurche eintretenden Scheidewand sich erstrecken. An dieser letztern Scheidewand sammeln sich nun die Samencanäle, treten sodann aus der Gefäßfurche hervor und vereinen sich in 7 bis 18 Canäle von 0,1666 Linie im Durchmesser, indem sie das sogenannte Netz bilden; hierauf gehen sie, 9 bis 30 an der Zahl, eine kurze Strecke gerade, dann anfangs in kleinern, dann immer größern Zickzacks, also kegelförmig zusammengelegt und wieder enger werdend fort und bilden den Nebenhoden, in welchem sie endlich zu einem gemeinsamen Stamme, dem Samenleiter, zusammenmünden. Die vielfachen Windungen haben nach Lauth eine Länge von 19 Fuß, so daß die ganze Länge von den Hodenzellen aus 21 Fuß beträgt. Die Drüsenzellen der Leber sind nach Müller (Nr. 621. p. 74) die einfachen blinden Enden der Gallencanäle, welche bei Kaninchen 0,0140 Linien im Durchmesser haben und wie die Fäden einer Quaste strahlig zusammenlaufen (Nr. 569. IV. S. 306); hiernach scheint es, als ob die Drüsenzellen hier kurze Schläuche wären, von welchen die einander zunächst liegenden in den Anfang eines Gallencanals gemeinschaftlich sich mündeten. In ihrem weitern Verlaufe treten die Gallencanäle von verschiedenen Seiten in

dendritischer Form, welche in der Reihe der Drüsen hier zuerst erscheint, zusammen und sammeln sich so in Zweige und Äste, welche noch in der Substanz der Leber zu einem gemeinsamen Stamme, dem Gallenleiter, sich vereinen. Die Substanz der Leber erscheint auf der Schnitt- oder Bruchfläche gemeiniglich als aus Körnchen bestehend, welche innen fahlgelb, außen braunroth sind, und man hat daher eine Mark- und eine Rinden-Substanz in ihr angenommen. Diese Verschiedenheit des Aussehens beruht aber nach Weber (Nr. 569. IV. S. 304) nur darauf, daß das Blut aus den feinsten, die Drüsenzellen der Leber umstrickenden Haargefäßen sich zurückzuziehen und in den umgebenden stärkern Haargefäßen sich anzusammeln pflegt, so daß dort Galle, hier Blut hindurchschimmert. — d) Der drüsige Theil jedes dieser Systeme empfängt sein Blut durch eigenthümliche Äste, welche unmittelbar vor ihrem Eintritte in mehrere Zweige sich spalten, die längs der Gefäßfurche sich einsenken. Die Arterien der Zeugungsdrüsen sind Zweige der Aorta, welche sich vor allen andern durch ihre Länge, ihren engen Durchmesser und ihren geschlängelten Verlauf auszeichnen. In den Eierstöcken verbreiten sie sich in zahlreichen Zweigen durch das parenchymatöse Zellgewebe und erreichen mit ihren feinsten Endreisern die Zellen; in den Hoden verbreiten sie sich an den sehnigen Scheidewänden und von da aus an die Samencanäle und deren Zellen. Die Nierenarterien gehören zu den stärksten Ästen der Aorta, haben auch eine dicke Wandung und zeichnen sich durch die Kürze ihres Verlaufes aus; an der Gefäßfurche eintretend, dringen sie zwischen den kegelförmigen Abtheilungen der Nieren in deren Substanz und bilden an der Gränze zwischen Mark- und Rinden-Substanz ein bogenförmiges Netz, von welchem die feinern Zweige ausgehen. Die Leber empfängt ihr arteriöses Blut nur durch einen verhältnißmäßig schwachen Zweig der Oberbaucharterie, dagegen nimmt sie durch den in ihr sich verzweigenden Pfortaderstamm, dessen Durchmesser dem der Hohlvene beinahe gleichkommt und nach Haller (Nr. 95. VI. p. 488) zu diesem wie 1:1,52 bis 1:1,12 sich verhält, das in dessen Wurzeln gesammelte Venenblut von Magen, Darm, Gekröse, Netz, Milz und Pankreas in sich auf. Die Pfortader-

zweige folgen vorzüglich den Gallencanälen und verästeln sich meist dichotomisch, wobei der eine Zweig gewöhnlich etwas stärker ist als der andere. Die Arterien verbreiten sich mehr im parenchymatösen Zellgewebe und an der Oberfläche unter der serösen Hülle. Beiderlei Gefäße anastomosiren unter einander und gehen in gemeinschaftliche Venen über; einige Zweige der Pfortader gehen nach Heusinger, ohne sich zuvor in feinere Reiser zu vertheilen, in die Venen über. e) Die Haargefäße haben in jedem dieser Organe eine eigenthümliche Form ihrer Verbreitung, welche durch die Form der Zellen und Secretionscanäle großentheils, jedoch nicht ausschließlich bestimmt wird. Da aber die Injectionen aus den Haargefäßen leicht in die Secretionscanäle übergetrieben werden, so ist man dem Irrthume ausgesetzt, diese für jene zu halten. — An den Bläschen des Eierstocks bilden die Haargefäße eine einfache baumförmige Verzweigung. Nach Weber (Nr. 569. IV. S. 389) gehen in den Hoden Haargefäße von 0,080 bis 0,106 Linien im Durchmesser der Länge nach, geben zahlreiche und sehr regelmäßig liegende Äste von 0,013 bis 0,016 Linien im Durchmesser und eben so weit von einander abstehend, welche wie die Zähne zweier einander zugekehrter Kämme liegen, und deren jeder plötzlich in einen breitern Streifen von derselben Richtung, aus 0,0030 bis 0,0035 Linien starken gewundenen Gefäßen bestehend, übergeht. — In der Rindensubstanz der Nieren machen die arteriösen Haargefäße, von welchen die feinsten nach Müller (Nr. 621. p. 101) 0,044 Linien im Durchmesser haben, kurze Krümmungen und wickeln sich häufig in kugelförmige, zuweilen etwas längliche Knäuel zusammen, die an den Gefäßen, von welchen sie ausgehen, wie Beeren an Stielen hängen. Diese Knäuel (glomeruli) erscheinen dem unbewaffneten Auge als ganz feine rothe Pünctchen; ihr Durchmesser beträgt nach Müller 0,084, nach Weber (a. a. O. S. 338) 0,080 bis 0,106 Linien. Sie liegen locker in der Nierensubstanz, so daß man sie ausschälen kann, und sind nach Müller in eine Membran eingeschlossen, weshalb sie denn auch als glatte Kügelchen erscheinen und die zarten, dicht verwickelten Gefäße, aus denen sie bestehen, meist nicht deutlich erkennen lassen. Prochaska (Nr. 593. S. 79) glaubte ein

feines Venennetz, welches sie umgiebt, gefunden zu haben. Nach Huschke (Nr. 186. IV. S. 116) gehen die aus ihnen tretenden Zweige theils in Venen über, theils als Arterien fort in das Netz, welches die Harncanäle umgiebt. Indeß liegen die Knäuel am Umkreise der Nieren dichter, zum Theil fast traubig beisammen, im Innern mehr vereinzelt und kommen in der Marksubstanz gar nicht vor. Ruysch hatte sie schon für Gefäßknäuel erkannt, aber Malpighi hielt sie für Drüsenzellen (acini), und so glaubte man auch noch in den neuesten Zeiten meist, daß die Harncanäle aus ihnen ihren Ursprung nähmen, bis Huschke und Müller (a. a. O. p. 12. 15. 101 sq.) bewiesen, daß die Knäuel bloß den Haargefäßen angehören, mit welchen die Harncanäle durchaus in keiner offenen Verbindung stehen. In der Marksubstanz der Nieren verlaufen die Haargefäße den Harncanälen und ihren Bündeln parallel, umgeben endlich die Basis jeder Warze kranzförmig und bilden somit ein Netz an der Warzenfläche. — In der Leber bilden die feinsten Reiser der Arterie und besonders der Pfortader Verästelungen und Verwickelungen in Form von Büscheln, Blättern oder Sternen, welche vielleicht die Umgebungen der schlauchförmigen Drüsenzellen ausmachen, deren Verhältniß aber noch nicht ganz klar ist. Wo die Verzweigung weniger dicht ist, sieht man aus einem centralen Haargefäße die feinsten Reiser sternförmig nach allen Seiten ausstrahlen; jede Art von Blutgefäßen der Leber scheint abgesonderte Büschel dieser Art zu bilden. Nach Czermak und Vivenot (Nr. 608. p. 26 sq.) haben die feinsten Reiser der Lebervenen 0,0038, der Leberarterie 0,0023 Linien im Durchmesser, und die der Pfortader sind noch feiner; die von Arterien gebildeten Blätter haben 0,0476 bis 0,333, die von der Pfortader 0,1666 bis 1 Linie im Durchmesser. — f) Was die Nerven betrifft, so stammen sie bei jedem dieser Organe nur vom Rumpfnervensysteme; nur die Leber empfängt außerdem auch Zweige vom zehnten Hirnnerven. g) Die Eierstöcke sind nicht chemisch untersucht worden. Nach Frommherz und Gugert (Nr. 686. E. S. 82) enthielt die Leber 0,6179 Wasser und 0,3321 feste Stoffe, nämlich 0,2724 in Wasser oder in Weingeist lösliche und 0,1097 unlösliche. Die in

Wasser löslichen waren Eiweißstoff, der in großer Menge vorhanden war, Käsestoff, Speichelstoff, Osmazom, Gallert, salzsaures und essigsaures (milchsaures?) Kali; die übrigen waren saures Fett (Talgstoff und Ölstoff mit ihren Säuren), Faserstoff, ein eigenes Harz, phosphorsaurer und wenig kohlensaurer Kalk mit einer Spur von Eisen. Das eigene Leberharz war körnig, braungelb, ohne Geruch und Geschmack, schmolz in der Hitze und verbrannte mit stark rußender Flamme; es zeichnete sich vor andern thierischen Harzen durch Unlöslichkeit in kaltem Weingeiste und Äther aus. Es scheint identisch zu seyn mit der wallrathartigen Substanz, welche nach Wienholt aus der geistigen Auflösung des Osmazoms beim Erkalten niederfiel. Die Salze der Leber betrugen 0,0100. Braconnot (Nr. 185. V. S. 236) endlich fand in einer Ochsenleber 0,5565 Wasser, 0,1894 in Wasser unlösliche Substanz, die er für Gewebe von Gefäßen und Membranen erklärte, und 0,2541 in Wasser lösliche Stoffe, nämlich 0,1636 Eiweißstoff, 0,0492 dem Osmazom ähnliche Substanz, 0,0316 phosphorhaltiges Fett, 0,0051 salzsaures Kali, 0,0038 phosphorsauren Kalk mit Eisen und 0,0008 Kali mit einer verbrennlichen Säure. Die dem Osmazom ähnliche Substanz unterschied sich vom demselben durch Mangel des salzigen, stechenden Geschmacks und schien aus einer kleinen Menge Osmazom und einer andern, wenig Stickstoff enthaltenden, in Wasser ganz und in Weingeist wenig auflöslichen Substanz (Speichelstoff?) zu bestehen. — Der chemische Charakter der Leber scheint hiernach in einem Reichthume an ungeronnenem Eiweißstoffe und Osmazom, in Verbindung mit Fett und Harz, zu bestehen; sie enthält nebst dem Gehirne mehr in Weingeist lösliche Substanz, ein größeres Übergewicht des Eiweißstoffs über andere organische Stoffe und weniger Speichelstoff als die übrigen Organe. Berzelius (Nr. 575. S. 170) vermuthet aber, daß die emulsionsartige Verbindung des Eiweißstoffes von der in den Secretionscanälen enthaltenen in der Gallenbildung begriffenen Flüssigkeit herrühre; eine Untersuchung der in den feinsten Zweigen der Gallencanäle enthaltenen Galle in Vergleich mit der im Stamme des Ausführungsganges enthaltenen Galle würde darüber entscheiden und überhaupt sehr lehrreich seyn. —

Die Nieren wurden von Gmelin (Nr. 482. I. S. 346 fgg.) beim Menschen und bei Rindern, von Braconnot (Nr. 185. V. S. 242) beim Rinde, und von Berzelius (Nr. 575. S. 314) beim Pferde untersucht. Der Eiweißstoff zeigte nach Gmelin wenig Schwefelgehalt; durch Äther ließ sich Fett ausziehen. Das wässerige Extract, von welchem nach Gmelin die Marksubstanz mehr lieferte als die Rindensubstanz, verhielt sich nach Berzelius wie Fleischextract, hatte eine freie Säure (nach Berzelius Milchsäure, nach Gmelin Phosphorsäure) und gab Gallert, welche nach Gmelin sehr schwer sulzte. Nach Gmelin gab die Marksubstanz mehr geistiges Extract als die Rinde. Die in Wasser unauflösliche Substanz erklärte Gmelin für Faserstoff, der sich jedoch in Säuren schwerer als gewöhnlich auflöst; Berzelius fand sie der faserigen Membran der Arterien am ähnlichsten und hielt sie daher für Gefäßsubstanz. In der Asche fand Wienholt phosphorsaures und salzsaures Natrum, phosphorsauren Kalk und Eisen. Nach Braconnot enthält die Niere mehr Salze und viel weniger Eiweißstoff als die Leber.

§. 788. Die übrigen zu diesen Systemen gehörigen Gebilde sind Leiter, Behälter und Ausführungsgänge. A) Die Leiter liegen zwischen den Drüsen und den Behältern und sind Canäle, in welchen die Schleimhaut mehr entwickelt, dichter und undurchsichtiger als in den Drüsenzellen und Secretionscanälen, auch von einer meist ziemlich festen und gefäßreichen zellgewebigen Hülle bekleidet wird. Der Eileiter, durch Nerven und Gefäße mit dem Eierstocke wie mit dem Fruchthälter verbunden, ist besonders gefäßreich, der Turgescenz fähig (§. 328, b) und legt sich vermittelst derselben mit seinem Trichter erst dann an seine Drüse an, wenn diese das Product einer ihrer Zellen zur Reife gebracht hat und es auszustoßen sich bereitet. Der Harnleiter ist durch seinen Anfang, das Nierenbecken, ein Continuum mit seiner Drüse: aber diese ergießt ihr Secretionsproduct durch unzählige Mündungen noch außerhalb ihrer Substanz, wo es von dem Nierenbecken wie von einem Trichter aufgefangen wird. Noch weiter ist die Continuität geführt zwischen dem Samenleiter und seiner Drüse, jedoch noch nicht vollendet: denn das Secretionsproduct tritt aus

dem Hoden zwar in stetigen, ununterbrochenen Canälen, aber noch in mehrfachen Rinnen, welche erst außerhalb desselben, im sogenannten Nebenhoden zu einem Stamme sich vereinen, so daß der Kopf des Nebenhoden, zum Nierenbecken sich verhält wie dieses zum Trichter des Eileiters. Die Sonderung des Leiters von der Drüse und seine Bildung außerhalb derselben ist endlich ganz verschwunden im Gallensysteme, indem der Gallenleiter durch das Zusammentreten der Gallencanäle schon in der Substanz der Leber gebildet wird. B) Die Eierstöcke und die Nieren zeichnen sich dadurch aus, daß ihre Leiter in einen unpaarigen, die Mittellinie einnehmenden Behälter übergehen; bei den Hoden bleiben die Behälter paarig, liegen aber nahe an der Mittellinie. Wie endlich die Leber unsymmetrisch und unpaarig ist, so ist es auch ihr Behälter. a) Der Behälter zeigt sich bald als wesentliches integrirendes Glied des Systems und nothwendiger Durchgangspunct, in welchem das gesammte Secretionsproduct eine Zeit lang verbleiben muß, bald nur als Nebenzweig des Leiters, der aus diesem das Secretionsproduct nicht immer vollständig in sich aufnimmt. Am höchsten steht hier der Fruchthälter, da er zwischen den Eileitern oder Fruchtleitern und dem Fruchtgange so mitten inne liegt, daß jene an seinem obern Ende sich einsenken, dieser aus seinem untern Ende hervorgeht. An ihn schließt sich die Harnblase an, in welche die Harnleiter zwar nicht an der dem Ausführungsgange entgegengesetzten Gegend, vielmehr in der Nähe desselben, jedoch so münden, daß jeder Tropfen Harn in die Blase kommen muß. Dagegen sind die Samenleiter und der Gallenleiter mit ihren Behältern nur durch eine röhrenförmige Fortsetzung der letztern und in einem spitzen Winkel verbunden, während sie in gerader Richtung in die Ausführungsgänge sich fortsetzen; die Samenbläschen und die Gallenblase erscheinen daher nicht als Durchgangspuncte, sondern als Abwege, in denen das Secretionsproduct sich absetzt, so lange der Ausführungsgang geschlossen ist: ist dieser geöffnet, so entleert sich sowohl der Behälter, als auch die Drüse selbst durch ihren Leiter. — Mit dieser verschiedenen Bedeutung der Behälter, welche durch die Insertionspuncte der Leiter ausgedrückt wird, hängt es zusammen, daß im Ganzen ge-

nommen die Behälter mit ihren Drüsen in umgekehrtem Verhältnisse stehen. Die Eierstöcke sind am kleinsten, und der Fruchthälter ist bei seiner vollen Entwickelung am größten; andererseits ist die Leber am größten, und die Gallenblase verhältnißmäßig zu ihr am kleinsten. Die Harnblase in ihrer Beziehung zu den Nieren steht in der Mitte; und dasselbe gilt von den Samenbläschen, die mit ihren Windungen und Ästen in Verhältniß zu den Hoden ungleich größer sind als die Gallenblase, gegen die Leber gehalten. b) Die Schleimhaut der Behälter steht in Hinsicht auf den Grad ihrer Entwickelung in umgekehrtem Verhältnisse zur Ausbildung ihrer Umgebungen. Am Fruchthälter ist sie mit einer dickeren Schicht als irgendwo, nämlich mit einem dichten erectilen oder Gefäß-Gewebe, in welchem sich Muskelfasern entwickeln, belegt, sie selbst aber so zart und so dicht verwachsen, daß sie sich nicht rein abschälen läßt und daher wohl gar geleugnet worden ist; im Halse des Fruchthälters erscheint sie noch bleicher als im Körper desselben, bildet aber leistenförmig vorspringende Falten und hat Schleimgruben. An der Harnblase wird sie nur von einer starken Muskelschicht umgeben; sie selbst ist ziemlich dick und schwammig, aber bleich, und ihre Schleimgruben so klein, daß man sie nur nach Injection der Blutgefäße unter der Loupe deutlich sieht; auch bildet sie unabhängig von der Zusammenziehung ihrer Muskelschicht leistenförmige Falten, welche von den Mündungen der Harnleiter zur Mündung der Harnröhre sich erstrecken. An den Samenbläschen ist sie in verhältnißmäßig stärkere Falten gelegt als sonst irgendwo, so daß diese Behälter einigermaaßen als Reihen von Zellen erscheinen; nach außen wird sie von einer dicken, festen zellgewebigen Hülle überzogen, an welcher man keine Muskelfasern erkennen kann. An der Gallenblase ist sie von einer dünnern zellgewebigen Hülle mit schwachen Fasern bekleidet und in ihrer eignen Substanz mehr entwickelt, dick, schwammig, mit vielen netzartig sich durchkreuzenden leistenförmigen Falten und mit Schleimgruben. — c) Am Fruchthälter gehen nach Döllinger (Nr. 185. VI. S. 192) die stärkeren Haargefäße ohne dendritische Vertheilung in wenige kleinere über, welche die Faserschichten durchbohren, zwischen denselben geschlängelt verlaufen, ihnen wenig

oder fast gar keine Zweige geben und endlich in geschlängelt weiter gehende Reiser sich theilen; an der Schleimhaut selbst sehe ich sie mit ziemlich dicken, kurzen Zweigen sich endigen, die nach verschiedenen Richtungen aus einander fahren, etwa wie Reisig von Eichen. — An der Harnblase dagegen sind sie sehr dünn und bilden ein äußerst dichtes, gleichförmiges Netz mit sehr engen Maschen. — An der Gallenblase liegen sie am dichtesten in den Falten und sind hier netzartig verflochten. d) In die Geflechte des Rumpfnerven, welche an die Behälter des Zeugungs- und Harnsystems sich verbreiten, gehen auch Fäden von Rückenmarknerven ein. C) Von den Ausführungsgängen ist wieder der des weiblichen Zeugungssystems am meisten entwickelt, indem der Fruchtgang aus einer dicken, schwammigen, faltigen, mit vielen Schleimgruben versehenen Schleimhaut besteht, in Vergleich zu anderen Ausführungsgängen eine beträchtliche Länge und Weite hat, selbstständig an der äußeren Oberfläche sich öffnet und bei dem Uebergange in die äußere Haut mit erectilem Gewebe umlagert, sehr roth und mit Gruben reich versehen ist. Das Harnsystem steht beim männlichen Geschlechte auf gleicher Stufe: die Harnröhre ist hier ein selbstständiges, die Ausführungsgänge anderer Drüsen aufnehmendes, beträchtlich langes, aus einer starken, an Schleimgruben reichen und gegen ihr Ende lebhaft rothen Schleimhaut bestehendes, von einem höher als irgendwo entwickelten Gefäßgewebe eingeschlossenes Gebilde, während sie beim weiblichen Geschlechte einfacher, kürzer und in den Fruchtgang gemündet ist. Die Hoden bilden den Übergang zu den niedrigern paarigen Drüsen, welche auch paarige Ausführungsgänge haben, indem die kurzen Samengänge gewöhnlich mit zwei Mündungen dicht an der Mittellinie, bisweilen aber auch mit einer einzigen Mündung in die Harnröhre sich öffnen. Der Gallengang ist gleich ihnen die kurze Fortsetzung des Leiters vom Übergange in den Behälter an bis zur Mündung in die allgemeine Schleimhaut.

§. 789. Die niederen Drüsen charakterisiren sich dadurch, daß sie anderen Organen beigegeben sind und demnach ihr Blut nicht durch eigenthümliche Äste der Gefäßstämme, sondern durch Seitenzweige von Arterien erhalten, welche an die benachbarten

Gebilde, seyen sie, welcher Art immer sie wollen, seröse oder sehnige Membranen, Schleimhaut oder äußere Haut, Muskeln oder Sinnesorgane, sich verbreiten. So nehmen sie auch die Gefäße nicht an einer einigen Stelle, einer Gefäßfurche, sondern an irgend welchen Puncten ihrer Oberfläche auf. Außer den Nerven, die zum Rumpfnervensysteme gehören, haben sie auch welche vom Gehirn- und Rückenmarksysteme. Außerdem zeigen sie eine große Mannichfaltigkeit, so daß sie noch weniger als die höheren Drüsen nach einem Principe sich ordnen lassen. a) Die Speicheldrüsen und das Pankreas sind Verdauungsorganen, die Milchdrüsen, Prostata und Cowperschen Drüsen Zeugungsorganen, die Thränendrüsen Sinnesorganen beigegeben. b) Das Pankreas liegt in der Rumpfhöhle, dem Darme beigegeben, gleich diesem unpaarig und unsymmetrisch, mit wenigen und dünnen Nerven versehen, an welchen die Geflechte des Rumpfnerven ungleich mehr Antheil haben als das zehnte Hirnnervenpaar. Die übrigen hierher gehörigen Drüsen liegen in der animalen Peripherie, mehr oder weniger nahe unter der Haut und sind symmetrisch; sie erhalten Nebenzweige von Gehirn- oder Rückenmarknerven, die gleich den Gefäßen zu benachbarten Gebilden irgend einer Art sich verbreiten; ihre Rumpfnerven sind dagegen unbedeutender. c) Nur die Speichel- und Thränendrüsen sind mehrfach. Erstere bilden einen Halbkreis, der dem Unterkiefer entspricht und aus drei Paar an einander gränzenden, aber in ihrem Gewebe etwas verschiedenen Drüsen besteht. Von den Thränendrüsen liegt die größere in der Augenhöhle, die kleinere am obern Augenliede. d) Es scheint, als ob bei allen diesen Drüsen die Zellen blasig, oder, mit anderen Worten, die Secretionscanäle merklich enger als ihre blinden Enden wären; wenigstens ist dies der Fall nach Weber (Nr. 243. 1827. S. 276) bei den Speicheldrüsen, wo aber die Zellen nicht ganz rund, sondern länglich und etwas eckig seyn sollen, und nach Müller bei den Thränendrüsen (Nr. 621. p. 51), den Milchdrüsen (ebd. p. 48) und der Prostata, (ebd. p. 47). In letzterer liegen die Secretionscanäle dicht an einander; das parenchymatöse Zellgewebe, welches sie vereint, ist dicht, dem Sehnigen sich nähernd, und das Ganze wird von einer sehnigen Hülle um-

geben: so hat denn die Drüse einen ihr eigenthümlichen hohen Grad von Festigkeit, eine gleichförmig abgerundete oder glatte Oberfläche, und ein dichtes graulich weißes Gewebe. In den übrigen der hierher gehörigen Drüsen liegen die Secretionscanäle nicht so parallel an einander, sondern mehr baumförmig nach verschiedenen Richtungen hin verzweigt, so daß jeder feinere Zweig mit seinen Reisern und den an deren Enden befindlichen Zellen eine Traube darstellt, die aber, als ob sie in einen anhaftenden Teig getaucht gewesen wäre, durch parenchymatöses Zellgewebe eingehüllt und in ein Klümpchen oder Läppchen verwandelt wird, welches mit den benachbarten zu größeren vereint wird, so daß dann die ganze Drüse, von einer bloß zellgewebigen Hülle umgeben, eine unebene, hügelige Oberfläche hat und wie aus zusammengehäuften Klumpen bestehend oder conglomerirt erscheint. Das parenchymatöse Zellgewebe leitet die Gefäße; zwischen den größeren Klumpen, wo es länger ist, enthält es nicht selten Fett, namentlich in den Speicheldrüsen, vorzüglich aber in den Milchdrüsen. Die Farbe ist röthlich- oder gelblichweiß. Das Gewebe ist im Ganzen genommen weich; die Kieferspeicheldrüse hat größere Klümpchen und ist weicher als die Ohrspeicheldrüse; die Thränendrüsen haben kleinere Klümpchen und sind etwas fester. Die specifische Schwere soll nach Sauvages bei der Zungenspeicheldrüse 1007, bei der Kieferdrüse 1043, bei der Ohrdrüse 1034 bis 1050, nach Muschenbroek bei dem Pankreas 1029 seyn; nach Schübler (Nr. 599) ist sie bei der Ohrspeicheldrüse 1012 (1010 bis 1014), beim Pankreas 1013 (1007 bis 1020). e) Nur Letzteres ist chemisch untersucht worden; es unterscheidet sich nach Wienholt dadurch, daß es eine größere Menge von wässerigem und geistigem Extracte giebt und weniger Eiweißstoff und in Wasser unlösliche Stoffe enthält als andere Gebilde. f) Die Thränendrüsen schließen sich an die höheren Drüsen an, indem sie eine Art Behälter und einen daraus endlich abgehenden Ausführungsgang haben. Sie haben aber nicht einen einfachen Leiter, wie die höheren Drüsen, sondern öffnen sich mit sechs oder sieben Mündungen in die Bindehaut des Auges, welche die dünnste aller Schleimhäute, an den Augenliedern roth, gefäßreich und mit unter dem Mikroskope sichtbaren Papillen be-

setzt (Nr. 541. S. 24 fgg.), am Augapfel aber vollkommen durchsichtig und farblos, darum jedoch nicht gefäßlos, und von der Hornhaut nicht zu trennen ist. Die Bindehaut bildet einen Behälter, der zwar durch die Augenspalte in seiner Mitte geöffnet, beim Embryo aber eine Zeit lang völlig geschlossen ist (§. 433, c); die aus den Drüsen in ihn abgesetzten Thränen werden von ihm aus durch zwei Wurzeln des Ausführungsganges in diesen geführt, der endlich in die Schleimhaut der Nasenhöhle sich öffnet. Bei den übrigen Drüsen finden sich hin und wieder Erweiterungen der Ausführungsgänge als Andeutungen von Behältern. Das Pankreas, die Ohrspeicheldrüse, die Kieferspeicheldrüse und die Cowpersche Drüse münden durch einfache Ausführungsgänge in die allgemeine Schleimhaut, welcher sie zugetheilt sind; in der Zungenspeicheldrüse, der Milchdrüse und der Prostata sind die Secretionscanäle nicht mehr in gemeinsame Stämme gesammelt, und ihr Secretionsproduct ergießt sich durch mehrfache enge Mündungen.

§. 790. Die zweite Familie begreift die allgemeinen Schleimhäute, welche sich eben durch Universalität charakterisiren. a) In ihnen steht das pflanzliche Leben in allseitigem Verkehr mit der Außenwelt: sie sind bipolar, Blut bildend und zersetzend, von außen aufnehmend und nach außen absetzend. So ist denn ihre Substanz freier entwickelt als in den mit ihnen zusammenhängenden Nebenorganen und läßt die eigentliche Schleimhaut (welche vormals membrana nervea, und von Bichat tela cellulosa submucosa genannt wurde) als eine festere, minder gefärbte äußere Schicht, von einer inneren, aus einem zarten Gewebe mit einem dichten Netze von Haargefäßen bestehenden Schicht (sonst Zottenhaut und von Bichat eigentliche Schleimhaut genannt) unterscheiden, wiewohl beide wesentlich nur ein Ganzes ausmachen. Ihre feinsten Haargefäße haben ungefähr 0,0040 bis 0,0060 Linien im Durchmesser (Nr. 569. I. S. 422); an den Zotten oder Papillen erscheinen sie, wie in anderen Puncten, wo man den durch Umbeugung erfolgenden Übergang der capillaren Arterien in capillare Venen beobachten kann, als Schlingen (Nr. 337. XIV. S. 126). Wenn die allgemeinen Schleimhäute in allen diesen Eigenschaften mit der äußeren Haut übereinstim-

men, aber durch das Übergewicht des bildenden Lebens sich unterscheiden, daher auch auf die plastischen Höhlen des Kopfes und Rumpfes beschränkt sind, gleichwohl eine viel größere Fläche bilden als jene, so nehmen sie in der Nähe derselben etwas von deren Charakter an: so erhalten sie denn an der Peripherie statt der Rumpfnerven Hirn- und Rückenmarknerven, statt einer Anlagerung von unwillkührlichen Muskeln eine von willkührlichen, statt einer Befestigung durch zelliges und seröses Gewebe ein Gerüst von Knorpeln und Knochen, und statt gefäßreicher Zotten sensible Papillen, so daß sie plastische und Sinnes-Organe zugleich werden. Sie zerfallen in die Athmungsschleimhaut und Verdauungsschleimhaut, welche im Rachen sich kreuzen oder vereint, auch in einer bedeutenden Strecke an einander geheftet sind und in ihren Bewegungen einander gegenseitig unterstützen. b) Die erste Sippe, die Athmungsschleimhaut, ist der Sitz der sich vollendenden Blutbildung, aus der Verdauungsschleimhaut hervorgegangen (§. 443, a. 448, a), durch dendritische Verzweigung eine vielfache Berührung von Blut und Luft vermittelnd, und durch diese Form, so wie durch die in ihr vorherrschende Ausscheidung an die Drüsen sich anschließend. In ihrer ganzen Ausdehnung ist sie an Knorpel oder zarte Knochen geheftet, so daß sie ein eigenes Gerüst besitzt, welches ihren Canal offen erhält und zum Ansatze verengernder oder erweiternder Muskeln dient. An ihrem sensiblen Anfangspuncte dichotomisch gespalten und in freie Blätter, so wie in blätteriges Gewebe eingestülpt, wird sie der Sitz des Luftsinnes. Zu ihrer Function bedarf sie kaum einer Beihülfe plastischer Organe; die Nebenorgane, in welche sie sich fortsetzt, sind daher theils ihr beigegebene Luftzellen (Stirn-, Keilbein- und Kieferhöhlen), theils Lufträume des Hörorgans (Eustachische Röhre, Trommelhöhle und Zitzenbeinzellen); und da sie vom Auge den Thränencanal zu Befeuchtung ihrer sensiblen Fläche aufnimmt, selbst aber unmittelbar mit der Schleimhaut der Mundhöhle zusammenhängt, so finden wir hier eine Verknüpfung sämmtlicher Sinnesorgane des Kopfs. In der Nasenhöhle dick, weich, schwammig, röthlich, reich an Schleimbälgen, Gefäßen und Nerven, mit einem gitterförmigen Netze von Haargefäßen, dessen Maschen zum

Theil enger sind als die Gefäße selbst, wird sie in den genannten Nebenhöhlen dünn, bleich, arm an Gefäßen und Nerven, völlig glatt und endlich mit der Beinhaut unzertrennlich verschmolzen. Im Kehlkopfe erscheint sie roth, ziemlich dick, gefäßreich und mit Schleimgruben versehen. In der Luftröhre ist sie blaßroth, hat viele kleine Schleimgruben und senkrecht verlaufende Gefäße, deren querlaufende Reiser durch ihre Verbindung unter einander rundliche oder vieleckige Maschen bilden. In ihren Verzweigungen endlich, welche die Grundlage der Lungen bilden, wird sie immer dünner, aber zugleich gefäßreicher und röther, und endet gleich Secretionscanälen von Drüsen in Bläschen, die Lungenzellen, welche nach Weber (Nr. 243. 1830. S. 60) 0,0530 bis 0,1600, oder nach Müller (Nr. 621. p. 112) 0,0529 bis 0,1599 Linien im Durchmesser haben. Die Haargefäße gehen zwischen je zwei Läppchen hin, und ihre feinsten Reiser von 0,0040 Linien im Durchmesser (Nr. 569. I. S. 436) gehen an die Zellen und bilden an deren Wänden ein dichtes, siebförmiges Netz; während also die Blutgefäße als Stämme in den Lungen die Luftröhrenäste an Stärke weit übertreffen, sind sie in ihren äußersten Verzweigungen zwanzig- bis vierzigmahl enger als die Lungenzellen. — c) Die zweite Sippe oder die Verdauungsschleimhaut ist das erste plastische Organ, welches in der Thierreihe, wie im Leben des Individuums sich ausbildet, und stellt einen vom Kopfe an durch den ganzen Rumpf sich erstreckenden Schlauch dar, welcher der Durchgangspunct für feste und tropfbare fremde Substanz, und unter Mitwirkung von den Secretionsproducten der hier sich einmündenden Drüsen der Anfangspunct der Bildung eigener organischer Substanz wird. In ihr erreicht die Schleimhaut den Gipfel ihrer Entwickelung, während sie in den verschiedenen Gegenden mannichfaltig sich artet. An ihren beiden Endpuncten (Mundhöhle und Mastdarm) ist sie dichter, fester; im Innern, wo der Bildungshergang seinen Hauptsitz hat (Magen und Darm), ist sie lockerer, schwammiger. Am röthesten in der Mundhöhle, ist sie in ihrer übrigen Ausdehnung nur blaßroth oder weißlich. Sie ist von Muskeln umgeben, und an einzelnen Stellen durch diese klappenartig eingestülpt; im Innern sind es unwillkührliche,

membranöse Muskeln, an der Peripherie sind es willkührliche, welche wie jene theils an die Wandung angelagert, theils in hereinragenden Falten derselben eingeschlossen sind (Gaumensegel und Zunge). Die Schleimgruben sind auf das Mannichfaltigste entwickelt, so daß sie eine eigene Classification (Nr. 95. II. p. 398 sqq.) zulassen: einige so klein, daß man sie nur unter der Loupe oder erst nach Maceration erkennt; die meisten sind flach, aber einige auch tief, und zum Theil gar so weit vertieft, daß sie als darmförmige Auswüchse (Wurmfortsatz) erscheinen; die meisten zerstreut, viele aber auch an einander gelagert, wo sie denn bald in einer Fläche beisammen liegen, der Schleimhaut eine größere Dicke geben und wie Platten erscheinen (wie die Peyerschen Drüsen), bald schwammige kuglige Massen bilden (die Mandeln); bisweilen sind sie an ihrer Mündung viel enger als an ihrem Boden, so daß ihr engerer Theil, wenn er eine gewisse Länge hat, als Ausführungsgang erscheint, und durch diesen öffnen sich bisweilen (wie an der Zunge) mehrere an einander liegende Gruben gemeinschaftlich. So schließen sie sich denn an die eigentlichen Drüsen an, und es läßt sich kaum eine scharfe Gränzlinie zwischen ihnen ziehen, wie man denn die Prostata und die Cowperschen Drüsen zu den höher entwickelten Schleimgruben rechnen könnte, wenn die ihr Secretionsproduct aufnehmende Schleimhaut in ihrer übrigen Ausdehnung eine analoge Entwickelung von Schleimgruben zeigte. Die Hervorragungen werden in der Mundhöhle, und am meisten auf der Zunge durch Übergewicht der Nerven zu sensiblen Papillen; im Innern hingegen durch Übergewicht von Gefäßen zu plastischen Zotten, welche im Dünndarme am stärksten entwickelt und zum Theil zu einer eigenen sammetartigen Schicht ausgebildet, im Magen und Dickdarme seltener, mehr vereinzelt, kürzer und weniger deutlich sind, im Mastdarme aber gänzlich verschwinden. — Die Haargefäße bilden, indem sie im Ganzen genommen in rechten Winkeln sich durchkreuzend anastomosiren, ein mehr oder weniger dichtes Netz. Indem sie in der Länge der Papillen und Zotten verlaufen und an deren freiem Ende umkehren, bilden sie Schlingen, welche nach Berres (Nr. 337. XIV. S. 125 fgg.) entweder einfach, oder aus mehreren einfachen Schlingen

zusammengesetzt sind, oder aus einem, oder mehreren hin und zurücklaufenden, mehrmals schlingenförmig gewundenen Gefäßen bestehen; der Durchmesser dieser Gefäße beträgt nach Berres 0,006 bis 0,007 Linien. Am Dünndarme unterscheidet Döllinger (Nr. 687. p. 11—17) drei Schichten. Die äußere, zunächst von der Muskelhaut bekleidete Schicht besteht aus wenigem eigenem Gewebe und dagegen aus zahllosen Gefäßen, welche in mehreren Lagen über einander geschichtet sind; die von der Muskelhaut her eintretenden Arterien verlaufen geschlängelt und zertheilen sich baumförmig in Zweige, welche sich mit einander in Bogen verbinden, aus denen kleinere Reiser hervortreten und unregelmäßig sich verflechten; die feinsten Haargefäße enden hier, indem sie in Venen übergehen, welche neben den Arterien verlaufen; stärkere Zweige gehen an die mittlere Schicht. Letztere besteht aus mehr eigener Substanz und ist weniger blutreich; ihre Gefäße bilden eine einfache Schicht, theilen sich schnell, ohne Bäumchen und Bogen zu bilden, in gerade Zweige, welche durch Anastomosen unter verschiedenen Winkeln Geflechte geben, innerhalb deren noch feinere Zweige wieder sich verflechten und fast gar nicht in Venen sich enden, sondern zur inneren Schicht fortgehen. Diese oder die Zottenhaut empfängt also aus jenen Geflechten Gefäße, welche an ihrer äußern Fläche zuvörderst geschlängelt und anastomosirend verlaufen; drei bis fünf Arterien treten in jede Zotte, zertheilen sich in deren Schleimhautsubstanz vielfach, jedoch ohne Verringerung ihres Durchmessers, bilden durch zahlreiche Anastomosen ein Netz, und gehen an der Spitze der Zotte gemeiniglich in eine einzige Vene über, welche dann von den Arterien getrennt verläuft; übrigens gehören die letzten Verzweigungen der Haargefäße in dieser Schicht nicht zu den feinsten und sind namentlich nicht feiner als die in der äußeren Schicht. — Nach den Untersuchungen von Wienholt, bei welchen freilich die verschiedenen hinzutretenden Gewebe nicht unterschieden wurden, gab die Zottenhaut des Magens mehr Wasser, wässeriges und geistiges Extract, und weniger Eiweißstoff und in Wasser unlöslichen Stoff als die Lungen.

§. 791. Die äußere Haut (Haut schlechthin oder Lederhaut, Derma), welche die zweite Zunft im Hautsysteme

ausmacht, überzieht den ganzen Körper und wird so das Organ, welches den Organismus begränzt und seine Individualität ausprägt. Sie saugt ein und stößt aus, gleich der Schleimhaut; doch ist diese ihre plastische Thätigkeit ungleich geringer, da sie als Schutz für die von ihr bedeckten zartern Theile mehr eine mechanische Beziehung nehmen muß. Zugleich ist in ihr das animale Leben mehr rege: sie bekommt ausschließlich Nerven des Gehirns und Rückenmarks und wird der Sitz des mechanischen Sinnes; so sind auch ihre Nerven nicht wie die der Schleimhaut bloß kurze Reiser von den darunter liegenden Muskelnerven, sondern mehr selbstständige, an sie allein sich verästelnde lange Zweige. Endlich hat sie eine mehr allgemeine Function und ist in ihren verschiedenen Puncten um Vieles weniger besonders geartet. a) Sie ist weiß, fest, dicht, schwer zu zerreißen, in hohem Grade dehnbar und contractil; durch Maceration aufgelockert, erscheint sie meist als ein Netz dicht verwebter Fäden und Blätter, zwischen welchen schräge, von innen nach außen sich erstreckende Maschen bleiben. So kann man sie als ein durch Verdichtung umgewandeltes Zellgewebe betrachten, während sie andererseits vermöge ihrer mechanischen Beziehung zum Organismus dem sehnigen Gewebe sich nähert. b) Je nachdem in den verschiedenen Gegenden die mechanische oder sensible Beziehung mehr an ihr hervortritt, ist ihre Dicke und Derbheit, ihr Gehalt an Nerven und Gefäßen, ihre Entwickelung in Papillen und Gruben verschieden. So ist sie am Schädel dicker als am Gesichte, am Rücken dicker als an der Vorderseite des Rumpfes, an den untern Gliedmaaßen dicker als an den obern. Während sie an der Ferse und am Fußballen am dicksten, derbsten und beinahe sehnig ist, erlangt sie die größte Zartheit am Übergange in Schleimhäute, an den Augenliedern, den Lippen, den Brüsten, der Klitoris, den Nymphen, dem Hodensacke und der Eichel; ferner am Ohrknorpel und im Hörgange, wo sie, gleich einer Schleimhaut eingestülpt, doch durch den Besitz von Talggruben ihrem Charakter treu bleibt und als äußeres Blatt des Trommelfells bis zur Durchsichtigkeit dünn wird. Überhaupt sind die Übergänge von beiden Formen des Hautsystems so allmählig, daß man keine festen Gränzen stecken

kann; so giebt sich die Haut der Eichel durch ihre Talggruben zu erkennen, ungeachtet sie gleich einer Schleimhaut von einer Einstülpung (der Vorhaut) eingeschlossen wird; und die Bindehaut des Auges ist zwar ein aus Schleimhaut gebildeter Behälter, aber ein offener, unvollkommener, der Haut sich anschließender und bei seinem Übergange in diese mit Talggruben versehener. Nach Krause (Nr. 597. I. S. 75) ist der Durchmesser der Haut an den Augenliedern 0,25, am Rücken hingegen 1,25 Linien. c) Nach innen gränzt sie an sehnige Hüllen (Muskelscheiden, Beinhaut, Knorpelhaut, Gefäßgewebhülle), hin und wieder aber auch unmittelbar an Muskeln oder Drüsen (Speicheldrüsen und Milchdrüsen). Wo sie über Drüsen oder, sey es nun mittelbar oder unmittelbar, über Muskeln liegt, ist längeres, mehr oder weniger mit Fett gefülltes Zellgewebe (Fetthaut), in welchem die zutretenden Gefäße sich vertheilen, dazwischen gelagert; mit der Beinhaut, Knorpelhaut und Gefäßgewebhülle hingegen ist sie nur durch kurzes straffes Zellgewebe verbunden. Wo sie zwischen schlafferen Verbindungen durch Streifen kürzeren Zellgewebes dichter an die darunter liegenden Theile geheftet ist, hat sie an ihrer Oberfläche lineariſche Einsenkungen, die sich häufig durchkreuzen, und an denen sie sich weniger verschieben läßt. — In den verschiedenen Höhen ihres Durchmessers nimmt die Haut einen verschiedenen Charakter an, und man erkennt dem zufolge drei Schichten in ihr an, die jedoch nicht scharf gesondert sind, sondern allmählig in einander übergehen. d) An ihrer inneren Fläche ist sie uneben, flockig, locker, zellgewebig, mit Verzweigungen von Gefäßen und Nerven, und mit untermengten Fettbläschen; weiter nach außen hin verliert sich die zellgewebige Textur immer mehr und mehr und macht einem dichten Gewebe Platz, in welchem Eichhorn (Nr. 243. 1827. S. 50. 56. 65) außer engen Maschen geschlossene, mit eiweißstoffiger Flüssigkeit gefüllte Zellen findet, welche er Lymphräume nennt, und in denen er die Wurzeln von Saugadern vermuthet. e) Die mittlere Schicht ist durchaus dicht, ohne Maschen und Zellen. Die Gefäße gehen beinahe senkrecht, und ohne viel Zweige abzugeben, durch sie hindurch. Die Nerven lassen sich bloß bis zu ihr verfolgen und entziehen sich in ihr der

Untersuchung gänzlich. f) Die äußere oder obere Schicht, der Papillarkörper genannt, ist dünn, röthlich, eine Art Gefäßmembran, nämlich ein zartes, lockeres Gewebe netzförmig verflochtener Haargefäße, wahrscheinlich mit Nerven, die man aber dem Auge nicht darlegen kann. Die Haargefäße erscheinen ohne Verzweigung und ohne besondere Richtung ihres Verlaufes, nach allen Seiten hin anastomosirend, und ein Netz bildend, dessen Maschen nicht breiter als sie selbst sind (Nr. 593. S. 63); in der Haut des Arms fand sie Weber (Nr. 569. I. S. 411) von 0,0096 Linien im Durchmesser. Cruikshank (Nr. 624 S. 30) glaubte zwei Gefäßschichten gefunden zu haben. g) Hier finden sich nun Papillen, bestehend aus Haargefäßen, welche über die Oberfläche sich erheben, schlingenförmig sich umbeugend zu derselben zurückkehren und so cylindrische Vorragungen bilden, die unstreitig auch Nerven in sich schließen. Sie haben nach Krause (Nr. 597. I. S. 74) etwa 0,0333 Linien im Durchmesser und stehen meist einzeln, bei stärkerer Entwickelung in Haufen beisammen, wo sie aber am stärksten entwickelt sind, in bogenförmig sich hinziehenden Hügelketten, deren Kamm durch eine längs hin sich erstreckende thalförmige Vertiefung in zwei getheilt wird. h) Die Talggruben (Hautbälge, Schmierhöhlen, cryptae sebaceae) sind Einsenkungen, deren Boden in den tiefern Schichten liegt, gewissermaaßen aber auch Lücken, indem ihr Boden immer dünner ist als die umgebende Haut. Wenn diese unter Einwirkung der Kälte sich zusammenzieht, ragen sie nebst den unter ihnen liegenden Haarbälgen wie Knötchen hervor und bilden die sogenannte Gänsehaut. Die Haargefäße bilden einen Ring am Umkreise ihrer Mündung und ein Netz an ihrer Wandung. Sie sind, wie Weber (Nr. 243. 1827. S. 204) nachgewiesen hat, über die ganze Haut, mit Ausnahme von Hohlhand und Fußsohle, verbreitet, nur meist noch kleiner und enger als die Schleimgruben, übrigens gleich diesen bald flach (namentlich wo die Haut dünn ist und unmittelbar über Knorpelhaut liegt), bald tiefer, und zum Theil flaschenförmig, bisweilen auch in Zellen getheilt, oder mehrere durch einen kurzen gemeinschaftlichen Ausführungsgang mündend (Nr. 569. I. S. 409). Die größern haben nach Krause

(Nr. 597. I. S. 88) etwa 0,1 Linie an ihrer Mündung, und 0,2 Linie nach ihrem Boden zu im Durchmesser. Sie sind stark entwickelt in der Nähe des Einganges von Höhlen, an After, Eichel, Nymphen, Schamlippen, Brustwarzen, Lippen, Nasenflügeln, Ohrmuschel, Hörgang, besonders aber am Auge, und zwar an der Bindehaut, wo diese im Übergange zur äußeren Haut begriffen ist, wie sie denn an der Mündung des Fruchtganges ebenfalls in der übrigens schon den Charakter einer Schleimhaut tragenden Haut ihren Sitz haben. In der Thränencarunkel sind mehrere kleine Talggruben zu einem eigenen Gebilde zusammengehäuft, wie in den Mandeln die Schleimbälge. Die Meibomischen Drüsen aber sind in Schläuche verlängerte Talggruben, welche an den Seiten eine Menge blasenförmiger Erweiterungen oder Zellen bilden, die nach Weber (Nr. 243. 1827. S. 285) 0,031 bis 0,038 Linien breit und 0,069 bis 0,076 Linien lang sind. i) Die Haut fault ziemlich spät und trocknet leicht aus ohne zu faulen; in kochendem Wasser erhärtet sie anfangs und löst sich späterhin großentheils in Gallert auf; Gerbstoff dringt, an ihrer innern lockern Fläche angebracht, in ihr Gewebe und verbindet sich mit ihm; auch Metalloxyde gehen eine Verbindung mit ihr ein; verdünnte Säuren und Laugensalze verwandeln sie in eine Sulze, die dann in Wasser löslich ist; Aether zieht Fett aus; verbrannt giebt sie eine schwer einzuäschernde Kohle. Nach Wienholt (Nr. 482. I. S. 362) unterscheidet sie sich von allen andern Gebilden durch großen Gehalt an in Wasser unlöslicher Substanz und geringsten Gehalt an geistigem Extracte. Nach Seguin besteht sie theils aus reiner Gallert, die in kochendem Wasser auflöslich ist und mit Gerbstoff eine spröde zerbrechliche Masse bildet; theils aus einer dem Faserstoffe ähnelnden, festen, dehnbaren, contractilen, in Wasser unlöslichen und mit Gerbstoff keine Verbindung eingehenden Substanz, welche mehr oxydirt ist als reine Gallert, aber durch Säuren, schwache Laugensalze, anhaltendes Kochen oder Maceriren entsäuert und in einen halbgallertartigen Zustand versetzt wird, wo sie eine Verbindung mit Gerbstoff eingeht, ohne dabei ihre Biegsamkeit zu verlieren. Nach Denis (Nr. 216. IX. p. 181) lieferte die Haut vom Arme einer zwanzig-

jährigen Frau 0,660 Wasser, 0,266 Gallert, 0,054 Faserstoff und Mucus und 0,020 Eiweißstoff.

§. 792. a) Die zweite Classe der Nährgebilde begreift diejenigen, welche sich auf die animale Seite des Lebens beziehen. Ihr allgemeiner Charakter besteht darin, daß das Blut, welches sie empfangen, nur zu ihrer eigenen Ernährung, nicht zur Bildung eines Andern verwendet wird, so daß dadurch ihr Daseyn selbstständiger sich bekundet als das der plastischen Gebilde. Wie in letztern die Blattform überwiegend war, so ist es hier die Faserform, indem statt der Flächenwirkung die Verknüpfung der Theile zu einem Ganzen sich ausspricht. Die hierher gehörigen Gebilde sind entweder unmittelbare oder mittelbare Organe des animalen Lebens. b) Die erste Ordnung begreift die unmittelbaren Organe des animalen Lebens, welche diesem nicht vermöge ihrer mechanischen Eigenschaften, sondern durch ihre eigenen lebendigen Thätigkeiten dienen und, da diese entweder innerliche oder äußerliche sind, dem entsprechend in zwei Zünfte sich theilen. c) Die erste Zunft giebt das sogenannte sensible oder Nerven-System als das Organ des innern animalen Lebens, oder derjenigen Lebensthätigkeiten, welche durch keine äußern Erscheinungen unmittelbar sich offenbaren, vielmehr den Kern des animalen Daseyns abgeben und somit das Wesentliche und Herrschende im Organismus darstellen. Mit dem Gefäßsysteme stimmt es darin überein, daß es in vollständiger Continuität durch den ganzen Körper sich verbreitet; aber es unterscheidet sich dadurch, daß es keine Bewegung zeigt, keine sinnlich erkennbare Flüssigkeit von einem Theile zum andern führt und so auch nicht in Leiter centrifugaler und centripetaler Strömung sich scheidet. d) Die Neurine (welchen Namen wir dem zweideutigen Worte: Nervensubstanz substituiren wollen) erscheint unter zwei Formen: als weiße oder Mark-Substanz, welche undurchsichtig ist und das Continuum im Systeme darstellt, und die graue oder Rinden-Substanz, welche graulich roth oder schmuzig fleischfarbig, an einigen Stellen auch bläulich oder schwärzlich, übrigens etwas durchscheinend ist und nur hin und wieder, zerstreut, an oder zwischen der weißen Substanz vorkommt. e) Gleich dem Gefäßsysteme schließt das

Nervensystem den Gegensatz in sich von einem Centrum, als einer Anhäufung beider Formen der Neurine zu größerer Masse, in welcher die Innerlichkeit des Lebens ihre größte Höhe erreicht, und einer Peripherie, an welcher die Neurine, zertheilt, in verschiedenen Geweben sich verliert und so mit mannichfaltigen andern Gebilden in Berührung und Gemeinschaft tritt. Die Nerven sind die zwischen Centrum und Peripherie ausgespannten Radien, welche, aus weißer Substanz bestehend und cylindrisch gestaltet, hin und wieder in dickere Stellen mit grauer Substanz, die Ganglien, anschwellen. Sie sind theils Hirn- und Rückenmarknerven, deren Stämme symmetrisch einerseits mit den Centralorganen in unmittelbarer Verbindung stehen, andererseits gegen die Peripherie hin sich verzweigen; theils Rumpfnerven, welche nur vermittelst der Hirn- und Rückenmarknerven und durch dünne Fäden, aber vielfältig mit den Centralorganen sich in Verbindung setzen, zahlreichere Ganglien haben, auch in ihrem übrigen Verlaufe eine Beimischung von grauer Substanz zeigen, mehr röthlich sind und mehr unsymmetrische Netze als dendritische Verzweigungen bilden. f) Die Neurine ist im Ganzen weich, dem Breiigen sich nähernd, äußerst wenig oder gar nicht dehnbar und contractil. Die graue Substanz ist noch weicher als die weiße und beinahe sulzig; die Substanz der Rumpfnerven ist weicher als die der Hirn- und Rückenmarknerven. Die specifische Schwere der Hirnsubstanz ist nach Muschenbroek 1031, nach Schübler 1034, die der Nervensubstanz (aus dem ischiadischen Nerven) 1046. g) Die Marksubstanz besteht aus Fasern, welche man theils an ihrer Farbe unterscheidet, wo sie durch graue Substanz hindurch gehen, theils bei Vergleichung des Ansehens von Längen- und Querschnitten, so wie bei Versuchen, sie nach verschiedenen Richtungen hin zu zerreißen oder zu schaben, erkennt; auch da, wo sie wegen ihrer Weichheit sich nicht so behandeln läßt und als eine völlig homogene Masse erscheint, zeigt sie ihre faserige Textur, wenn sie durch krankhafte Zustände oder durch chemische Einwirkungen fester geworden ist. In der grauen Substanz finden sich nur hin und wieder und minder deutlich Fasern; so sind sie auch in den Rumpfnerven weniger deutlich als in den Hirn- und Rückenmarknerven. Die Fasern

der Nerven sollen nach Fontana (Nr. 456. S. 392) dreimahl so dick als ein Haargefäß und viermahl so dick als eine Muskelfaser seyn; nach Raspail (Nr. 619. p. 220) haben sie gleich den Muskelfasern einen Durchmesser von 0,0088 Linien; nach Ehrenberg (Nr. 584. CIV. S. 453) 0,0083 Linien. Am Rande der Netzhaut fand sie Weber (Nr. 569. I. S. 269) 0,0015 Linien dick; und im Antlitznerven eines Kaninchens waren sie nach Müller 0,0049 bis 0,0115 Linien, also noch einmahl so dick als das feinste Haargefäß. Krause (Nr. 597. I. S. 32) unterscheidet feinste Nervenfäserchen von höchstens 0,0025 Linien, and die daraus zusammengesetzten Fasern von 0,0062 bis 0,0092 Linien im Durchmesser. b) Das mechanische Element der Neurine sind Kügelchen, welche in der Marksubstanz, linearisch geordnet, entweder durch bloße Anreihung aneinander, wie im Gehirne, oder außerdem noch durch eine cylindrische Umhüllung, wie in den Nerven, Fasern bilden, in der grauen Substanz aber ohne bestimmte Ordnung in Klumpen zusammengehäuft sind; nach Bauers (Nr. 185. VIII. S. 291) Untersuchung der Netzhaut zu urtheilen, scheinen sie an den peripherischen Enden der Nerven ihre linearische Stellung allmählig aufzugeben und gleichförmig über die Fläche sich zu verbreiten. Da das Daseyn dieser Kügelchen in der Neurine von mehrern Beobachtern, wie Hodgkin und Lister, geleugnet, von andern, wie Wenzel und Edwards, auch in allen andern Gebilden angenommen wird, so könnte man glauben, daß ihre Annahme auf einer optischen Täuschung beruhe, indem eine hügelige Oberfläche oder ein verschiedenes Brechungsvermögen im Innern durchsichtiger Theile zu einem kugeligen Aussehen Anlaß geben kann: diese Vermuthung wird aber durch Webers (Nr. 569. I. S. 143) Beobachtung widerlegt, nach welcher die Kügelchen der Neurine in Wasser sich von einander trennen und einzeln herumschwimmen, was bei keinem andern Gewebe der Fall ist. Sie sind durchscheinend und nur, wenn mehrere hinter einander liegen, weiß; sie schwellen in Wasser an, lösen sich aber nicht darin auf (ebd. S. 165). Sie sind durch eine durchsichtige Flüssigkeit aneinandergeheftet und werden daher in Wasser frei, indem dasselbe diese Flüssigkeit in sich aufnimmt (ebd. S. 261).

Letztere ist nach Bauer (Nr. 185. VIII. S. 292 fgg.) eiweißstoffig, im geronnenen Zustande undurchsichtig, in der Marksubstanz des Gehirns sparsamer und zäher, in der grauen Substanz desselben reichlicher und mehr gelblich, im Rückenmarke am reichlichsten. Die Kügelchen sind kleiner als die Blutkörner; ihre Größe wird von Weber, Prevost und Dumas auf 0,0014 bis 0,0015 Linien bestimmt. Nach Bauer (a. a. O.) sollen sie im Sehnerven meist 0,0030 bis 0,0042, zum Theil aber auch 0,0060, im Gehirne und Rückenmarke aber 0,0030 bis 0,0037 Linien im Durchmesser haben, und zwar so, daß in der grauen Substanz die kleinern, in der Marksubstanz die größern zahlreicher sind. Einige Beobachter haben außer den Kügelchen auch hin und wieder unregelmäßige Klümpchen gefunden; diese scheinen mir aber dadurch entstanden zu seyn, daß die Kügelchen bei Aufhebung der Lebensthätigkeit gleich den Blutkörnern (§. 688, b) unter einander verschmelzen: wenn ich einen Nerven aus einem lebenden Thiere ausschnitt, spaltete und schnell unter das Mikroskop brachte, so sah ich nur gleiche, regelmäßige Kügelchen; nach einer halben Stunde aber waren sie mehr ungleich und hin und wieder in größere Massen zusammengetreten. So bemerkte auch Krause (Nr. 597. I. S. 31), daß die unregelmäßigen Klümpchen von 0,0038 Linien Durchmesser, welche er häufig zwischen den 0,0012 bis 0,0015 Linien im Durchmesser haltenden Kügelchen antraf, aus mehrern von diesen zusammengesetzt zu seyn schienen. — Fontana (Nr. 456. S. 369. 373) glaubte bei seinen mikroskopischen Untersuchungen gefunden zu haben, daß die Nerven aus Röhren beständen, welche eine durchsichtige Flüssigkeit enthielten, in ihren Wandungen aber knotig und uneben wären, und daß dergleichen Röhren, mit durchsichtiger Flüssigkeit gefüllt, aber mit glatter Oberfläche und darmförmig gewunden, die Hirnsubstanz bildeten. Neuerlich hat Ehrenberg (Nr. 584. CIV. S. 452 fgg.) behauptet, die Fasern der weißen Substanz des Gehirns und Rückenmarks seyen abwechselnd angeschwollene, wie varikös oder gegliedert aussehende Röhren, welche kein Mark, sondern einen ganz andern, durchsichtigen, nicht ausfließenden Saft enthalten; die drei höhern Sinnesnerven seyen aus gleichen Röhren gebildet; dagegen seyen

die Fasern aller übrigen Nerven zwar unmittelbare Fortsetzungen jener Fasern des Hirns oder Rückenmarks, aber ungegliederte, cylindrische Röhren, deren viel größere Höhle weiße, kleine, rundliche, wenig regelmäßige, zuweilen netzförmig oder streifig vertheilte Partikeln enthalte (das Nähere siehe §. 805.). i) An den Nerven wird jede Faser einzeln, wie es scheint, von einer sehr zarten, jedes Bündel derselben von einer etwas stärkern, und die Gesammtheit derselben von einer noch stärkern zellgewebigen Hülle eingeschlossen; letztere oder die Nervenscheide verbindet den Nerven durch atmosphärisches Zellgewebe mit den benachbarten Theilen, leitet die zutretenden Gefäße und enthält oft Fett; das Neurilema oder die Hülle der einzelnen Fasern und Bündel hängt mit parenchymatösem Zellgewebe zusammen, welches diese einzelnen Theile unter einander verbindet, und trägt die Verzweigungen der eingetretenen Gefäße; an der Außenseite des Nerven sieht man schräge oder auch quer laufende helle Streifen, mit dunklern abwechselnd, was von der geschlängelten, abwechselnd höhern und niedrigern Lage der Fäden und Bündel herzurühren scheint. An den Ganglien wird die Nervenscheide fester, beinahe sehnig. Am Gehirne erscheint an ihrer Stelle eine vollständige sehnige Hülle und eine Gefäßhaut; das Neurilema aber ist verschwunden, so daß die Fasern unmittelbar aneinanderliegen, während die centrale Höhlung durch eine seröse Membran ausgekleidet wird. Im Rückenmarke wird das Neurilema durch ein zelliges Gewebe ersetzt, welches von den eindringenden zahlreichen Fortsetzungen der dichtern Gefäßhaut gebildet wird und in seinen vielfach sich schlängelnden und durchkreuzenden Canälen die Fasern und ihre Bündel einschließt. An den peripherischen Enden der Nerven bleibt von den Hüllen bloß ein zartes Zellgewebe als Stütze der Neurine übrig. k) Der Lauf der Fasern ist im Rückenmarke bei ihrer zelligen Umgebung sehr verwickelt: einige gehen quer herüber, die meisten aber gehen der Länge nach und setzen sich in das Gehirn fort, in welchem sie sich bis zur Oberfläche von dessen Marksubstanz erstrecken, während andere dem Gehirne eigenthümliche Fasern von einem Puncte des Umkreises der Marksubstanz zu einem andern verlaufen. In den Nerven scheinen die Fasern sich weder zu spalten, noch auch unter einander

sich zu verbinden; die Theilung beruht vielmehr darauf, daß das Neurilema, welches eine Strecke lang eine Zahl Fasern gemeinschaftlich umschloß, diese dann in einzelne Bündel vertheilt umgiebt, woraus denn, wenn auch die Nervenscheide an dieser Sonderung Theil nimmt, eine Verzweigung erwächst; eben so ist die sogenannte Anastomose der Nerven nur eine Aufnahme der bisher in besonderen Hüllen enthaltenen Fasern, Bündel oder Nerven in eine gemeinschaftliche Hülle. — Die Geflechte, in welchen verschiedene Nerven anastomosiren, um sich dann wieder zu verzweigen, bewirken nur eine verschiedene Vertheilung, durch welche die in der einen Strecke ganz getrennt gewesenen Fasern aneinandergelagert werden und umgekehrt. In den Ganglien treten die bisher vereint gewesenen Fasern aus einander, von grauer Substanz umgeben; in denen des Rumpfnerven geschieht dies ohne eine bestimmte Richtung, indem das Ganglion von verschiedenen Seiten her mit Nerven zusammenhängt, deren Fasern sich ausbreiten, verwirren, in der grauen Substanz verlieren und wenigstens zum Theil daselbst endigen; in den Ganglien der Hirn- und Rückenmarknerven hingegen treten diese an der einen Seite ein und theilen sich in Fasern, welche, ohne von der Längenrichtung bedeutend abzuweichen, durch die graue Substanz streichen, um gegen die gerade entgegengesetzte Seite hin zu einem austretenden Nerven sich wieder zu vereinen. Was endlich die peripherischen Nervenenden anlangt, so behaupteten Rudolphi (Nr. 102. I. S. 95), Prevost und Dumas (Nr. 216. III. p. 322), daß sie in den Muskeln Schlingen bildeten, welche die Faserbündel einschlössen; gewisser ist es, daß die Fasern des Sehnerven und des Hörnerven allmählig in einer blasenartigen Ausbreitung sich verlieren, welche aus gleichförmig verbreiteten Kügelchen besteht, an ihrer innern Fläche eine dünne Schicht von höchst zartem Zellgewebe mit Gefäßen hat und durch eine noch weiter nach innen liegende seröse Blase (Glaskörper, Säckchen und Canäle des Labyrinths) ausgespannt erhalten wird. — Bogros (Nr. 196. X. S. 290) glaubte, durch Injectionen mit Quecksilber einen eigenen Canal in der Axe der Nerven entdeckt zu haben; aber Raspail (Nr. 619. p. 219) konnte unter Anderen keine Spur davon bemerken, wenn er getrocknete oder mit Weingeist oder Sal-

petersäure behandelte Nerven in 0,05 Linien dicke Schichten zerschnitt und diese trocken oder mit Wasser angefeuchtet unter dem Mikroskope betrachtete, auch wenn er sie auseinanderzog; der vermeintliche Canal ist nach Gendrin (Nr. 538. II. p. 107) graue Substanz, nach Weber (Nr. 569. I. S. 277) eine Lücke zwischen den Faserbündeln. 1) Die Arterien, welche zu den Nerven treten, verbreiten sich zuerst an der Nervenscheide, spalten sich in aufwärts und abwärts gehende Äste und verzweigen sich im Neurilema; ihre letzten Zweige sind enger als in den meisten andern Theilen (Nr. 569. I. S. 271), laufen längs der Fasern einander parallel, anastomosiren unter einander durch schräge Zweige und bilden so ein Netz mit ziemlich großen und besonders lang gestreckten Maschen. Auf einem Querdurchschnitte des injicirten Sehnerven sieht man die Centralarterie nach allen Seiten hin auf der Schnittfläche Zweige abgeben, welche durch Anastomosen ein Netz mit eckigen Maschen und endlich am Umkreise des Nerven einen Ring bilden. Zu den Ganglien treten mehr Gefäße als zu den Nerven; sie verlaufen im Ganzen genommen auch in die Länge, jedoch dabei mehr in die Breite als in den Nerven, zum Theil sehr gekrümmt und mit zahlreichen Anastomosen. Das Centralorgan des Nervensystems unterscheidet sich von allen übrigen Organen in seinem Verhältnisse zum Blutsysteme zuvörderst dadurch, daß die zutretenden Gefäße, anstatt sogleich in dasselbe einzudringen, an seiner Oberfläche in eine eigene Gefäßhaut sich ausbreiten, daselbst sich verzweigen und nur Haargefäße in die Substanz selbst abschicken; so verlaufen die Arterien des Gehirns, die übrigens durch ihre dünne, aus der gemeinsamen Aderhaut und einer zellgewebigen Hülle bestehende Wandung sich auszeichnen, in der Gefäßhaut in großen Krümmungen, ihre Äste theilen sich in mehrere, gleich starke, anfangs parallele Zweige, welche, mit andern zahlreiche Anastomosen bildend, das Gehirn netzartig umstricken. Die von ihnen ausgehenden Haargefäße treten in senkrechter Richtung in die Hirnsubstanz ein und theilen sich ohne eigentlich baumförmige Abstufung in die feinsten Reiser. Diese, und darin besteht die zweite Eigenthümlichkeit der Gefäße an diesen Organen, haben einen kleinern Durchmesser als die Blutkörner: sie haben nach Weber (Nr.

569. I. S. 270) meist 0,0030, zum Theil aber auch nur 0,0023 Linien im Durchmesser; nach Bauer (Nr. 185. VIII. S. 294) sind sie nur halb so dick als ein Blutkorn und führen dessenungeachtet rothes Blut. In der grauen Substanz sind die Haargefäße zahlreicher, verzweigen sich ohne bestimmte Richtung und geben die feinsten Reiser, welche vielfach anastomosiren; in der Marksubstanz verlaufen sie meist in die Länge, den Fasern folgend, und geben wenig oder gar keine Seitenzweige. Berres (Nr. 337. XIV. S. 263) bezeichnet die Form der Verbreitung der Haargefäße in den Nerven als die eines spitzwinkligen Längengeflechts, mit rhomboidalen Maschen, welches aber in der grauen Substanz mehr nach allen Richtungen Anastomosen bildet. m) Was das chemische Verhältniß betrifft, so ändert die Hirnsubstanz die Farbe von Pflanzensäften nicht, fault schnell, wird durch Alles, was den Eiweißstoff zum Gerinnen bringt, fester; mit Wasser gerieben, giebt sie eine milchige Emulsion, welche durch Wärme oder Weingeist gerinnenden Eiweißstoff mit etwas Fett und Salze enthält; beim Kochen giebt sie keine Gallert; mit Säuren giebt sie eine milchige Auflösung; durch concentrirte Salpetersäure wird sie verkohlt, und dabei Kleesäure und Ammonium gebildet; mit kaustischem Kali giebt sie eine braune Auflösung unter Entwickelung von Ammonium; beim Verbrennen giebt sie noch nicht 0,01 Asche. Sie enthält nach Vauquelin (Nr. 584. XLI. S. 358) 0,8000 Wasser, 0,0700 Eiweißstoff, 0,0523 Hirnfett, 0,0150 Phosphor, 0,0112 Osmazom und 0,0515 salzsaures Natrum, phosphorsaures Kali, Kalk und Talk und Schwefel; nach Denis (Nr. 532. p. 30) 0,789 Wasser, 0,073 Eiweißstoff, 0,124 Hirnfett, 0,014 Osmazom und Salze. Der Eiweißstoff scheint nach Vauquelin halb geronnen zu seyn, vielleicht durch Phosphorsäure. Das Hirnfett schied Vauquelin in 0,0453 weißes Fett oder Hirnstearin, welches beim Erkalten der mit kochendem Weingeist bereiteten Auflösung in glänzende Blätter krystallisirt niederfällt, und 0,0070 rothbraunes, schmieriges Hirnfett oder Hirnelain, welches nach dem Verdunsten der geistigen Auflösung zurückbleibt und wie frische Hirnsubstanz riecht. Beide Formen des Hirnfettes gehen mit Laugensalzen keine seifenartigen Verbindungen ein. Das Hirnstearin ha=

den Kühn und L. Gmelin zerlegt in blätteriges Hirnstearin oder Cerebrin, welches einen eigenen Geruch hat, nach einiger Zeit gelb und braun wird und vom Gallenfette nur durch Phosphorgehalt sich unterscheidet; und wachsartiges, pulverförmiges Hirnstearin oder Myelokon, welches geruchlos ist, für immer weiß bleibt und weniger Phosphor enthält. Außerdem schied Kühn aus der Hirnsubstanz auch ein Fett aus, welches sich mit Laugensalzen verseifen läßt. Der Phosphor ist mit dem Fette verbunden und nach Vauquelin in unverbranntem Zustande, was Raspail (Nr. 619. p. 226) bezweifelt, indem er vielmehr vermuthet, er sey als phosphorsaures Ammonium in der Hirnsubstanz enthalten. Eiweißstoff und phosphorhaltiges Fett sind reichlicher vorhanden als in andern Organen und charakteristisch. — Die Menge der erdigen Salze ist äußerst gering. Nach Saß (Nr. 617. p. 27. 40) besteht die Hirnsubstanz aus 0,5348 Kohlenstoff, 0,1689 Wasserstoff, 0,0670 Stickstoff, 0,1849 Sauerstoff, 0,0108 Phosphor und 0,0336 Schwefel und Salzen. — Die graue Substanz soll nach John (Nr. 148. S. 74) weniger Fett, keinen Phosphor und einen weichern Eiweißstoff haben, nach Denis (Nr. 532. p. 46) aber mehr Hirnelain enthalten; sie verliert beim Trocknen nach Hamberger (Nr. 95. IV. p. 22) und Gendrin (Nr. 538. II. p. 106) 0,80, während die Marksubstanz nur 0,68 bis 0,72 verliert; übrigens wird sie durch Salzsäure gallertartig durchsichtig. — Das Rückenmark unterscheidet sich nach Vauquelin vom Gehirne durch größern Gehalt an Fett und geringern an Eiweißstoff, Osmazom und Wasser; die Substanz der Nerven hingegen durch einen viel größern Gehalt an Eiweißstoff und geringern an phosphorhaltigem Fette. Damit übereinstimmend fand Lassaigne (Nr. 576. VI. p. 741) im Sehnerven 0,7036 Wasser, 0,2207 Eiweißstoff, 0,0440 Hirnstearin, 0,0042 Osmazom und salzsaures Natrum und 0,0275 Gallert, welche unstreitig den zellgewebigen Hüllen angehörte. Säuren lösen diese früher auf, während die Neurine erhärtet; und umgekehrt lösen die Laugensalze die Neurine früher auf, während die Hüllen ihre Consistenz noch behaupten. Die graue Substanz der Ganglien unterscheidet sich nach Wutzer von der des Gehirns, indem sie in Salpeter-

säure mehr, in Kali weniger auflöslich ist; sie scheint mehr Eiweißstoff und Osmazom, weniger Fett zu enthalten. — Ein Ganglion des Rumpfnerven vom Pferde bestand nach Lassaigne (Nr. 216. I. p. 391) größtentheils aus Faserstoff, theils geronnenem, theils auflöslichem Eiweißstoffe, mit Spuren von Fett, phosphorsaurem und kohlensaurem Kalke. Derselbe (Nr. 576. VI. p. 738 sqq.) fand in der Netzhaut 0,9290 Wasser, 0,0625 Eiweißstoff und 0,085 Hirnfett.

§. 793. a) Die zweite Zunft dieser Gebilde machen die Organe aus, an welchen das animale Leben durch räumliche Veränderungen sich äußert, oder die Muskeln. Sie charakterisiren sich durch Fasern, welche mit Nerven versehen sind und sowohl selbstthätig sich bewegen, als auch durch äußere Einwirkungen zu Bewegungen angeregt werden, ohne daß eine mechanische oder chemische Veränderung den eigentlichen Grund davon enthielte. Das Muskelsystem hat, seinem auf Äußerlichkeit und steten Wechsel gerichteten Charakter gemäß, keinen wahren Zusammenhang in sich, sondern ist ein Aggregat von Theilen, welche von einander getrennt und theils durch der Plasticität dienendes zelliges, theils durch dem Mechanismus dienendes sehniges Gewebe isolirt sind, übrigens aber die größte Mannichfaltigkeit zeigen und nirgends einander gleich sind. Berres (Nr. 337. XIV. S. 258) bezeichnet die den Haargefäßen des Muskelsystems eigene Form der Verbreitung als die lineare, indem die meisten wellenförmig in die Länge verlaufen und nur durch wenige Querzweige anastomosiren. Die Muskeln zerfallen in willkührliche und unwillkührliche. b) Die willkührlichen Muskeln machen die erste Familie aus. Sie sind dem Nervensysteme nahe verwandt, stehen unter dem unmittelbaren Einfluße desselben, haben zahlreiche und starke Nerven, und zwar für immer solche des Gehirns oder Rückenmarks. Als Organe des äußern Lebens sind sie nach der Peripherie zu gelagert: wenige liegen an der Schleimhaut bei deren Angränzung an die äußere Haut, die meisten unter letzterer, helfen die Visceralwand bilden und sind an den Extremitäten am mächtigsten. Damit übereinstimmend haben sie ein bedeutendes Volumen und nehmen unter den verschiedenen Geweben den größten Raum ein. Mit seinen

beiden Endpuncten heftet sich jeder dieser Muskeln an zwei in irgend einer Beziehung von einander verschiedene, bewegliche Theile an, wobei sehniges Gewebe als Vermittler dient, indem die Flechsen einerseits mit den Enden ihrer Fasern zwischen die Enden der Muskelfasern, wie zwei in einander gesteckte Pinsel eingreifend, von den Muskeln ausgehen, andererseits an Beinhaut oder Knorpelhaut sich ansetzen oder in dieselbe übergehen; nur äußerst wenige Muskeln heften sich mit ihren Enden an Haut oder Schleimhaut an. c) Die Muskelsubstanz ist weich, mehr dehnbar als das meiste sehnige Gewebe, weniger dehnbar als reiner Faserstoff und Haut, weniger fest als Haut und sehniges Gewebe. Ihre specifische Schwere beträgt nach Kapff (Nr. 599. S. 10) 1072 oder 1073. d) Der Muskel besteht gleich dem Nerven aus Fasern, welche in einer zelligen Hülle eingeschlossen sind, durch parenchymatöses Zellgewebe aneinandergeheftet und von einer gemeinschaftlichen zelligen Hülle umgeben, ein Bündel bilden, welches eben so wieder mit andern Bündeln vereint wird, bis denn nach solcher zum Theil noch öfter wiederholter Einschachtelung auch der ganze Muskel eine zellige Hülle bekommt. e) Bei der einfachen Theilung desselben erhält man gelbröthliche Fasern, welche nicht ganz rund, sondern etwas eckig, nach Krause (Nr. 597. I. S. 57) meist ungleich vier- oder fünfseitige Prismen mit abgerundeten Ecken und mindestens 0,0038 Linien dick, 0,0091 breit, höchstens 0,0200 dick und 0,0312 breit sind. f) Eine solche Faser läßt sich nun in feinere Fäden oder Fäserchern spalten, und man hat dies so weit als möglich zu treiben gesucht, um das eigentliche mechanische Element des Muskels zu erkennen. Nach Weber (Nr. 569. I. S. 386) kann man eine Faser, die so fein wie ein Haar ist (etwa 0,0240 Linie) in 13 bis 18 einfache Fäden spalten; nach Krause (a. a. O.) besteht sie aber bei obigem Durchmesser aus 8 bis 500 Fäden. Die Angaben über den Durchmesser dieser einfachen Fäden sind demnach auch sehr verschieden; nach Raspail (Nr. 245. III. p. 47) beträgt er 0,0088, nach Gendrin (Nr. 538. II. p. 188) 0,0033, nach Schultze (Nr. 598. I. S. 122) 0,0030 Linien; Muys bestimmte ihn auf ein Viertel, Prochaska auf ein Fünftel eines Blutkorns,

Fontana (Nr. 456. S. 392) auf ein Viertel des feinsten Haargefäßes, Prevost und Dumas auf 0,0014, Krause auf 0,0009 bis 0,0014 Linie. Raspail (Nr. 619. p. 211) fand ihn beim Ochsen 0,0220, Müller beim Papagei 0,0024 bis 0,0060 Linie. Ob die einzelnen Fäden noch zellgewebige Hüllen haben oder unmittelbar aneinanderkleben, läßt sich bei ihrer Zartheit nicht erkennen. Außerdem daß die Fasern im Zustande der Zusammenziehung geschlängelt sind, bemerkt man auch an den Fäden unter dem Mikroskope abwechselnd hellere und dunklere Stellen als Querstreifen, welche von einem geschlängelten Verlaufe der Fäden herzurühren scheinen; nach Krause sollen es nur Falten in der zellgewebigen Hülle einer Faser und meist 0,0007 Linie breit seyn. Einige halten die Fäden für Röhren, wie Raspail (Nr. 619. p. 213), nach welchem sie mit einer in kaltem Wasser nicht auflöslichen Substanz gefüllt seyn und hin und wieder einzelne Kügelchen enthalten, übrigens eine glatte Oberfläche haben sollen; Andere erklären sie für Reihen von Kügelchen, z. B. Krause (a. a. O.), nach welchem diese Kügelchen 0,0006 bis 0,0009 Linie groß, gelblich, vollkommen sphärisch, durch eine wasserhelle zähe Flüssigkeit aneinandergeklebt, aber ziemlich leicht von einander zu trennen seyn sollen. Indessen scheinen hier optische Täuschungen im Spiele zu seyn, und zuverlässig ist uns nur das Daseyn geschlängelter äußerst zarter Fäden. g) Die Nerven treten meist in den mittlern Theil des Muskels ein und geben nach beiden Enden desselben zwischen den Faserbündeln diesen parallel laufende Zweige, deren feinste Reiser quer über die Fasern herübergehen, ohne in diese selbst und zu den einzelnen Fäden einzudringen; nach Prevost und Dumas (Nr. 196. VI. S. 65) sollen sie schlingenförmig umgebogen sich mit dem Geflechte, von welchem sie stammen, wieder vereinen oder auch mit benachbarten Fäden anastomosiren. h) Die Arterien treten ebenfalls meist zum mittlern Theile der Muskeln und in verschiedenen Winkeln, zertheilen sich baumförmig in dem zwischen den größern Faserbündeln liegenden Zellgewebe, und die in ein solches Bündel eingetretenen Zweige vertheilen sich hier wieder baumförmig; die feinsten Reiser verlaufen zwischen den Fasern, ihnen parallel, etwas ge-

schlängelt (Nr. 185. VI. S. 187), umgeben sie durch ihre schrägen anastomosirenden Zweige mit einem Netze, welches lang gestreckte Maschen hat. Die Haargefäße folgen in sehr großer Zahl den Fasern, aber nur an sie angelagert, ohne in sie und zu den feinsten Fäden zu gelangen; übrigens gehen sie nur bis an die Gränze gegen die Flechsen, ohne in diese selbst überzutreten. i) Die Fasern sind einzeln genommen blaßröthlich, in Massen aber erscheinen sie gleich den Blutkörnern lebhaft roth. Diese Farbe rührt von Cruor her, denn gleich diesem werden die Muskeln an der freien Luft und noch mehr in Sauerstoffgas heller gefärbt, in Schwefelwasserstoffgas dunkelroth; reines kaltes Wasser zieht in Kurzem die Farbe aus, während eine Auflösung von Salzen dies nicht thut; auch werden bei Kachexieen, wo das Blut zu wenig Cruor enthält, die Muskeln endlich ebenfalls bleich. Die Röthe hängt aber nicht von dem in den Gefäßen enthaltenen Blute ab, denn sie bleibt sich gleich bei Hemmung des Athmens, wo das Blut in den Gefäßen dunkelfarbig wird, so wie bei Verblutungen, wo Haut und Schleimhaut, die bloß vermöge ihrer Blutgefäße roth sind, bleich werden. Die Faser der willkührlichen Muskeln ist also selbst von Cruor durchdrungen und ihm chemisch verwandt. k) Da die zellgewebigen Hüllen, Nerven, Blut- und Lymphgefäße von den Muskelfasern sich nicht rein abscheiden lassen, so läßt die chemische Analyse der Muskelsubstanz die eigenthümliche Natur derselben nicht rein erkennen. Kaltes Wasser giebt eine rothe Auflösung, welche sauer reagirt, und aus welcher in der Hitze Cruor in rothbraunen Flocken und Eiweißstoff mit einer freien Säure verbunden niederfällt. Die übrige, nicht gerinnende Flüssigkeit giebt beim Abdampfen ein gelbbraunes Extract, welches Berzelius Fleischextract nennt: über die Hälfte davon wird durch Weingeist aufgelöst, und diese Auflösung giebt beim Abdampfen das Osmazom oder Thouvenels Fleischextract, welches nach Berzelius aus einem durch Sublimat und Gerbstoff zu fällenden Extractivstoffe, einem andern hierdurch nicht zu fällenden, ferner aus freier Milchsäure, milchsauren Salzen (Kali, Natrum, Kalk, Talk, mit Spuren von Ammonium) und salzsauren Salzen (Kali und Natrum) besteht; der in Weingeist nicht auflösliche Theil enthält außer kohlensaurem

und phosphorsaurem Kali und Natrum einen Extractivstoff, der als Speichelstoff bezeichnet werden kann, nach Berzelius aber in fünf, in ihrem Verhalten gegen Reagentien verschiedene Extractivstoffe sich zerlegen läßt; außerdem bemerkte hierbei Chevreul (Nr. 576. VIII. p. 548) eine in Würfeln krystallisirte, weiße Substanz, welche ohne Geruch und Geschmack ist, sich gegen Pigmente neutral verhält, in Wasser und Schwefelsäure, aber nicht in Weingeist sich auflöst, in der Hitze Ammonium und Blausäure giebt, und welche er Kreatin nennt. Der in kaltem Wasser unlösliche Theil der Muskelsubstanz ist weiß, wird beim Trocknen gelblich grau und ist leicht zu pulvern; kochendes Wasser zieht Fett und Gallert aus, welche ohne Zweifel von dem Zellgewebe herrührt, da die aus dem frischen Muskel ausgepreßte Flüssigkeit keine Gallert giebt; der beim Kochen ungelöst bleibende Theil ist Faserstoff, der durch Essigsäure aufquillt und in warmem Wasser löslich, durch Kali in der Wärme aufgelöst und durch Salzsäure als in Wasser lösliche Verbindung niedergeschlagen wird, beim Einäschern phosphorsauren Kalk hinterläßt, übrigens aber härter, zerreiblicher und in Säuren wie in Alkalien schwerer löslich ist als der Faserstoff des Bluts. Die Quantität der organischen Bestandtheile in Verhältniß zu den unorganischen ist bedeutender als in den übrigen Geweben. Die Proportionen in Rindfleisch fand Berzelius so: 0,1580 Faserstoff, 0,0220 Cruor und Eiweißstoff, 0,0190 Gallert, 0,0180 Osmazom, 0,0015 Speichelstoff, 0,0090 phosphorsaures Natrum, 0,0008 phosphorsauren Kalk und 0,7717 Wasser. Die entfernten Bestandtheile sind nach Saß (Nr. 617. p. 32) 0,4830 Kohlenstoff, 0,1592 Stickstoff, 0,1064 Wasserstoff, 0,1764 Sauerstoff und 0,0750 Salze; der Stickstoff war reichlicher vorhanden als in andern Theilen. Übrigens verhält sich die Muskelsubstanz gegen Alkalien, Säuren und metallische Salze im Ganzen genommen ziemlich eben so wie Faserstoff des Bluts. Durch Erhitzen mit concentrirter Schwefelsäure, anhaltendes Kochen mit Wasser, Abdampfen der neutralisirten Auflösung und Kochen des so erhaltenen Extractes bereitete Braconnot (Nr. 208. XXIX. S. 348) eine weiße, angenehm wie Fleischbrühe schmeckende, mit Säuren eigenthümliche Salze gebende Substanz, die er Leu-

ein nannte. l) Man zählt über 300, meist paarige Muskeln, deren jeder in Volumen, Gestalt und Verbindung von allen übrigen sich unterscheidet, die aber auch in Hinsicht auf Gewebe und Lebensthätigkeit viele Eigenthümlichkeiten zeigen. Nach ihren Hauptformen theilt man sie in Längenmuskeln, welche vorzüglich an der Wirbelsäule und an den Gliedmaaßen sich finden, am vollkommensten entwickelt und dem Willen am meisten untergeordnet sind; Flächenmuskeln, die besonders an den Visceralwänden vorkommen, mehr oder weniger membranenartig sind und häufig ohne Einfluß des Willens wirken; und Schließmuskeln, welche, an die Mündung einer Schleimhaut gelagert, nicht ganz parallele, sondern hin und wieder sich kreuzende Fasern haben und an die plastischen Muskeln sich anschließen. Dabei ist aber ihre Mannichfaltigkeit bei Weitem noch nicht erschöpft, sondern überall finden sich noch Eigenthümlichkeiten und verschiedene Combinationen: so nähern sich die Zungenmuskeln durch ihre Lage in einer Falte der Schleimhaut und durch das unauflösliche Gewebe ihrer Fasern den plastischen Muskeln, während sie in Betracht ihres Reichthums an Hirnnerven und ihrer freien Beweglichkeit unter den willkührlichen Muskeln oben an stehen; die Muskeln des äußern und innern Ohres gehören ihrem Gewebe, so wie ihrer Verbindung mit Knochen und Knorpeln nach zu den willkührlichen Muskeln, während ihre Thätigkeit zwar durch die Seele, aber nicht unmittelbar durch den Willen bestimmt wird. — m) Eine noch größere Mannichfaltigkeit finden wir in der zweiten Familie oder der der plastischen Muskeln, so daß diese in ihren niedrigern Formen an die folgende Zunft, die der sehnigen Gewebe, sich anschließt und andererseits in ihrer höhern Form den Charakter des Muskels vollkommener ausprägt als die willkührlichen Muskeln. Ihr gemeinsamer Charakter besteht darin, daß sie in der Wandung einer Höhle zwischen zwei Membranen liegen, von welchen die äußere zellgewebige oder seröse sie mit den benachbarten Theilen verbindet, also mehr oder weniger selbst membranös gestaltet und nirgends an das Knochengerüst geheftet sind; daß ihre Fasern weniger parallel, sondern mehr durchflochten sind; daß zwischen denselben wenig Zellgewebe sich findet; daß weniger Nerven zu ihnen treten, und

diese besonders den Rumpfnerven angehören; daß sie mehr durch das, was auf die innere Membran reizend wirkt, als durch den Einfluß der Nerven zu Bewegungen bestimmt werden, und daß diese sich vornehmlich auf die Fortstoßung des Inhaltes der Höhlen beziehen. In Hinsicht auf ihre Gestaltung erscheinen sie unter drei Formen: als Hohlmuskeln, wo sie am vollkommensten entwickelt sind, ununterbrochene Schichten in verschiedener Richtung sich durchkreuzender Fasern bilden und eine Mengung des Inhalts ihrer Höhle bewirken; als Ringmuskeln, deren Fasern einzeln genommen den Abschnitt eines Ringes bilden, in der Wandung eines Canals mehr schräge als quer liegen und bei ihrer Wirkung den Inhalt des Canals plötzlich austreiben; und als Längenmuskeln, welche in der Länge eines Canals sich erstrecken, dessen Inhalt langsam forttreiben und am unvollkommensten entwickelt sind. In Hinsicht auf ihre Anlagerung trennen sie sich aber in Gefäßmuskeln und Schleimhautmuskeln. n) Die erste Sippe, nämlich die der Gefäßmuskeln, ist an die gemeinsame Aderhaut gelagert, wo das Gefäß mehr Selbstständigkeit gewinnt und nicht als Haargefäß integrirender Theil eines andern Organs wird; sie zerfällt nach den drei Hauptformen der Faserrichtung und nach den drei Haupttheilen des Gefäßsystems in drei Arten und begreift die höchste, wie die unvollkommenste Entwickelung von Muskelsubstanz. o) Das Herz, als Hohlmuskel, ist den übrigen plastischen Muskeln gleich in der Verflechtung seiner Fasern, welche meist schräge, fast spiralförmig, zum Theil mehr in die Länge, zum Theil mehr in die Quere verlaufen und in verschiedenen Schichten sich kreuzen; unterscheidet sich aber von denselben durch seine hohe Röthe, durch die Stärke seiner Masse, die Dicke und Derbheit seiner Wandung, durch die Verbindung seiner Fasern mit Flechsen und durch die Bekleidung mit einer eigenen serösen Membran. Zugleich aber stellt es die Muskelsubstanz überhaupt am reinsten und mächtigsten dar, indem Zellgewebe und Nerven in ihm mehr als in den willkührlichen Muskeln zurücktreten, und es diese daher auch an Intensität und Extensität der Bewegungskraft übertrifft, so daß es nicht nur den Centralpunct des Gefäßsystems, sondern auch zugleich den Culminationspunct des eines Centrums ermangelnden Muskelsystems

ausmacht. Die Analysen haben seinen größern Gehalt an Faserstoff nachgewiesen. Braconnot (Nr. 685. XVII. p. 390) zog aus einem Rinderherzen 0,1820 Faserstoff mit Fett und phosphorsaurem Kalke, 0,0273 Cruor und Eiweißstoff, 0,0157 Osmazom, 0,0019 milchsaures, 0,0015 phosphorsaures und 0,0012 salzsaures Kali und 0,7704 Wasser. Antagonistisch gegen die Fasern des Herzens sind die der Arterien und Venen unvollkommener entwickelt. p) Die Arterienmuskeln bestehen aus Ringfasern, welche dem sehnigen Gewebe einigermaaßen ähneln, aber nicht zu demselben gehören, sondern eine eigene niedere Form der Muskelfasern darstellen (§. 733). Denn, abgesehen von ihrer Bewegungskraft (§. 734. B. 735. B), so haben sie Nerven; ihre Fasern liegen nur locker aneinander und lassen sich viel leichter trennen als die des sehnigen Gewebes; sie sind brüchig, wie das sogenannte elastische Gewebe nicht ist; sind ungleich weniger als dieses dehnbar, denn wenn auch die Arterie in die Länge bedeutend sich dehnen läßt, so geschieht dies nur durch eine Entfernung der Ringfasern von einander, nicht durch eine wirkliche Dehnung derselben. Weil sie kein Zellgewebe zwischen sich haben, geben sie beim Kochen keine Gallert und vielleicht auch kein Osmazom; und wenn sie sich nicht in Essigsäure, aber leicht in Mineralsäuren auflösen und durch Laugensalze oder blausaures Kali aus der Auflösung nicht gefällt werden, so scheint dies darauf zu beruhen, daß ihre Substanz, wie Gmelin (Nr. 149. II. S. 1068) annimmt, zwischen Faserstoffe und geronnenem Eiweißstoffe in der Mitte steht. Übrigens ist schon oben (§. 783, m) die Frage aufgeworfen worden, ob der in der Iris gefundene Faserstoff nicht den höchst beweglichen Gefäßen dieses Organs angehört. q) An den Venen endlich erscheinen nur sparsam, nicht dicht aneinandergelagert, weiche, röthliche Längenfasern, welche nur bei den größern Säugethieren ihrem Gewebe, so wie ihren Mischungsverhältnissen nach als Muskeln offenbar sich zeigen. Bei solchen Thieren findet man auch Spuren davon an den Saugaderstämmen, während man Muskelfasern sonst an diesen Gefäßen nur der Analogie nach annehmen kann. — r) Die Schleimhautmuskeln bilden die zweite Sippe. Sie sind bleich, dünn, weich, zäh, dehnbar,

contractil, durch parenchymatöses Zellgewebe mit der Schleimhaut verbunden und, wo diese der äußern Haut sich nähert, an willkührliche Muskeln angränzend. Die erste Art derselben sind die der Verdauungsschleimhaut und bestehen aus einer innern Schicht von Ringfasern und einer äußern von Längenfasern; an der Speiseröhre sind sie am dicksten, namentlich die äußere Schicht; am Magen stellen sie durch ihre Durchkreuzung einen Hohlmuskel dar; am Dünndarme sind die Ringfasern überwiegend, die auch, an beiden Enden nach innen vorspringend, Klappen bilden; am Dickdarme sind die Längenfasern vorherrschend, in drei Bündel auseinandergelegt, am Ende aber zu einer ununterbrochenen dicken Schicht vereint. Nach Berzelius ist ihr chemisches Verhalten dem der willkührlichen Muskeln völlig gleich. An der Athmungsschleimhaut sind vorzüglich nur die Ringfasern deutlich, welche die von den Knorpelringen gelassenen Lücken ausfüllen, die feinsten Zweige aber, welche keine Knorpel haben, vollständig ringförmig umgeben; die Längenfasern, welche von einem Knorpelringe zum andern gehen und, wo diese aufhören, noch die feinsten Luftröhrenzweige überziehen, geben wieder eine Übergangsstufe zu dem sehnigen Gewebe ab. Was endlich die der Drüsenschleimhaut beigegebenen Muskeln betrifft, so sind sie an den Harn-, Gallen-, Samen- und Fruchtleitern, so wie an den Ausführungsgängen der Drüsen, welche keinen Behälter haben, so schwach entwickelt, daß man sie für zellgewebige oder sehnige Fasern halten kann, wiewohl sie zum Theil bei Thieren deutlicher sich zeigen (§. 329, a). Stärker sind sie an den Behältern: an der Harnblase ziemlich stark, graulich, sehr verwebt, aus einer innern Schicht von schrägen und queren Ringfasern und einer äußern Schicht von Längenfasern bestehend; am Fruchthälter röthlich gelb, ebenfalls schräge ringförmig und längenförmig (§. 346, f. 484, a); desgleichen an der Gallenblase nach Amussat (Nr. 423. XIII. p. 286) weißlich mit sich kreuzenden schrägen Ringfasern und Längenfasern; an den Samenbläschen nur nach den Lebenserscheinungen (§. 282, f) zu vermuthen. Übrigens bilden die Haargefäße an den Schleimhautmuskeln nach Berres (Nr. 337. XIV) ein gegittertes Netz, indem sie mehr rechtwinklig als an den willkührlichen Muskeln

sich verzweigen, dabei aber in ihren feinern Zweigen überall den Muskelfasern folgen.

§. 794. a) Die zweite Ordnung der Organe des animalen Lebens begreift diejenigen, welche demselben nur mittelbar dienen, und die wir mit Blainville unter dem Namen der sklerösen Gebilde zusammenfassen. Ihr Charakter ist starke Cohäsion und Festigkeit; so dienen sie dem Mechanismus und bilden vermöge ihrer Beharrlichkeit den Gegensatz zu der nach steter Abwechselung im Raume strebenden Muskelsubstanz. Indem die mechanische, örtliche Beziehung in ihnen vorwaltet, ist ihr innerer Zusammenhang mit dem Gesammtorganismus und ihre Vitalität gering; sie haben demnach keine Nerven, indem nur die zu ihnen tretenden Arterien von einigen dünnen Nerven begleitet werden, auch zersetzen sie sich spät und selbst unvollkommen durch Fäulniß. Auf diese Weise sind sie dem epidermatischen Systeme, so wie von jener Seite dem Muskelsysteme verwandt, außerdem zeigen sie auch Verwandtschaft zum zellgewebigen Systeme, insofern dieses als verbindend und einhüllend mechanische Beziehungen hat, wie denn unter Anderem das den Hoden und Samenstrang einhüllende und unter der Haut des Hodensacks liegende Zellgewebe eine sehnige Beschaffenheit annimmt. Sie sind entweder sehnig oder Gerüst bildend. b) Das sehnige Gewebe als die erste Zunft charakterisirt sich dadurch, daß es den höchsten Grad von Festigkeit mit Geschmeidigkeit verbindet, daher dem Wechsel des räumlichen Verhältnisses der angränzenden Organe in gewissem Grade sich fügt, während es andererseits diesem Wechsel bestimmte Gränzen setzt. Seiner Bestimmung gemäß zerfällt es in Verbindungen und Hüllen. c) Die sehnigen Verbindungen machen die erste Familie aus; sie haben vorzüglich Synovialmembranen in ihrer Nähe, deren Secretion den Mechanismus unterstützt, und beziehen sich entweder auf Muskeln oder auf das Gerüst. d) Die sehnigen Muskelverbindungen oder die Flechsen, als die erste Sippe, sind dem Systeme der willkührlichen Muskeln und dem Herzen beigegeben; einige nehmen die Mitte eines Muskels ein, so daß sie mit ihren beiden Enden an Muskelfasern sich ansetzen, die meisten aber liegen zwischen Muskeln und sehnigen

Hüllen, gehen häufig über seitliche Synovialblasen oder sogenannte Schleimbeutel wie über eine Unterlage weg, setzen sich mit ihren beiden Enden an beiderlei Gebilde an und vermitteln so die gegenseitige Beziehung der eingehüllten Organe und der Muskeln. e) Die zweite Sippe bilden die Gerüstverbindungen, oder die Bänder, welche mit beiden Enden an Knochen oder Knorpeln, oder zunächst an deren sehnigen Hüllen sich festsetzen. Die Bänder sind entweder einfache Streifen oder Röhren. f) Die erste Gattung oder die der Streifenbänder, welche aus bloßen Strängen bestehen, zerfällt in die zwei Arten der Plattbänder und der Bogenbänder. g) Die Plattbänder oder Seitenbänder verbinden zwei beweglich oder unbeweglich an einander gränzende Knochen, oder einen Knochen und einen Knorpel, indem sie längs der Fläche der diese Gebilde bekleidenden Hüllen sich erstrecken. h) Die Bogenbänder oder Flechsenscheiden spannen sich brückenartig über eine oder mehrere Flechsen aus und setzen sich mit beiden Enden an Beinhaut an, so daß die Flechsen dadurch wie in einen Canal eingeschlossen werden, der mit eingestülpten Synovialblasen (den sogenannten Schleimscheiden) ausgekleidet ist. Diese Bänder bilden den Übergang zur i) zweiten Gattung, nämlich der Röhrenbänder oder Capselbänder, welche als cylindrische Röhren mit dem Umkreise ihrer beiden offenen Enden die Gelenkenden zweier beweglich verbundener Knochen oder Knorpel umfassen und übrigens die Synovialblase des Gelenks (die mit ihrem seitlichen Theile an sie sich anlegt) einschließen. Indem sie in Verbindung mit den gelenkigen Theilen des Gerüstes die Gelenkhöhlen bilden und deren Synovialblase bekleiden, schließen sie sich an k) die zweite Familie der sehnigen Gebilde, nämlich an die sehnigen Hüllen an. Diese sind nach der Form des zu umhüllenden Organs gebildet, liegen fest an ihm an und schicken häufig Verlängerungen in die Substanz desselben oder zwischen seine einzelnen Theile herein, welche zu deren Befestigung, vorzüglich aber auch zur Leitung ihrer Gefäße dienen. Sie sind den zellgewebigen Hüllen und den einhüllenden serösen Blasen verwandt und bekleiden theils Organe des bildenden, theils solche des animalen Lebens. l) Die erste Sippe liegt an Organen des bildenden Lebens, und zwar ent=

weder an den centralen oder den peripherischen. m) Die erste Gattung oder die sehnige Hülle des Centralorgans ist der Überzug vom Wandungstheile des Herzbeutels, liegt also an einer einhüllenden serösen Blase an und setzt sich nach unten in die Flechse des Zwerchfells, nach oben in die zellgewebige Scheide der Gefäßstämme fort. n) Die zweite Gattung, die den peripherischen Organen zugetheilt ist, bekleidet entweder Gefäßgebilde oder Schleimhautgewebe. o) An einigen Gefäßgebilden finden wir eine sehnige Hülle mit nach innen gehenden Fortsetzungen, welche ein zelliges Gewebe darstellen, das die Verzweigungen der Gefäße, namentlich der Venen, bekleidet und befestigt: so an der Milz, wo dieselbe dünn und von seröser Membran überzogen, und an den Zellenkörpern, wo sie dick und außen von Haut, innen von Schleimhaut überzogen ist. p) Was die Schleimhautgebilde betrifft, so werden einige drüsige Organe von einer sehnigen Hülle bedeckt, welche an der Prostata und den Nieren an atmosphärisches Zellgewebe gränzt, an den Eierstöcken und den Hoden von seröser Haut überzogen wird und an den letztgenannten Organen Fortsetzungen als Scheidewände in die Substanz schickt. Die Luftröhre und ihre Verzweigungen werden von einer sehnigen Hülle überzogen, welche mit der Knorpelhaut zusammenhängt. q) Die zweite Sippe der sehnigen Hüllen umgiebt Organe des animalen Lebens, und zwar sowohl centrale als peripherische. r) Die sehnige Hülle des Gehirns liegt zwischen Knochen und seröser Membran, schickt Falten zur Leitung von Venen nach innen und dient zugleich als Beinhaut, während die des Rückenmarks zwischen Beinhaut und seröser Membran liegt. s) Die für peripherische Gebilde gehören theils Sinnesorganen, theils dem Bewegungssysteme an. t) Die des Auges gränzt nach innen an eine seröse Membran und ist von außen theils von atmosphärischem Zellgewebe umlagert, theils Ansatzpunct von Muskeln, theils von Schleimhaut überzogen. Die Ergänzung der von ihr unvollständig gebildeten Kugel giebt die Hornhaut, welche zwischen Schleimhaut (Bindehaut) und seröser Membran (der vordern Augenkammer) liegt. u) Die sehnigen Hüllen am Bewegungssysteme zerfallen in die der Muskeln und des Gerüstes. v) Die

der Muskeln, Muskelscheiden oder Aponeurosen halten ganze Partieen von Muskeln zusammen und schicken breite Fortsätze nach innen bis zur Beinhaut, als Scheidewände und Ansatzpuncte für die Muskeln. w) Die des Gerüstes sind Beinhaut und Knorpelhaut. Sie dienen den eingeschlossenen Knochen und Knorpeln einerseits gleich serösen Hüllen als Vermittler der Ernährung, indem sie den zutretenden Gefäßen eine Fläche zur Verzweigung darbieten und mit den eintretenden Zweigen scheidenartige Fortsätze in die Substanz jener Gebilde schicken; andererseits als Vermittler der mechanischen Einwirkungen aller sehnigen Verbindungen, indem diese bei ihrem Ansatze mit ihnen verschmelzen, so daß man z. B. die Gelenkcapseln als Fortsetzungen der Beinhaut, und letztere sammt der die Gelenkknorpel bekleidenden Knorpelhaut als eine ununterbrochene Hülle des ganzen Gerippes betrachten kann, wie denn auch die Beinhaut im Ohre gemeinschaftlich mit andern Membranen an Knochenlücken (am Ende des Hörganges, am runden und eirunden Fenster, am Steigbügel und an der Spiralplatte der Schnecke) ausgespannt ist. — x) Das sehnige Gewebe ist nach Maaßgabe seiner Lage und Bestimmung verschiedentlich modificirt. Während es überall einige Dehnbarkeit und Contractilität besitzt, hat es diese Eigenschaften in geringerem Grade, wo es feste Gränzen zu setzen bestimmt ist, und zeigt dieselben stärker nur bei allmähligen Veränderungen des Bildungsherganges, wie denn die feste Hirnhaut bei Hirnwassersucht, die Beinhaut bei Exostosen, die sehnige Hülle des Auges oder des Hodens bei Anschwellung dieser Organe bedeutend ausgedehnt wird und, wenn die Anschwellung aufhört, sich wieder zusammenzieht. Wo es dagegen im Normalzustande oft plötzlich ausgedehnt werden muß, zeigt es sich nachgiebig gegen Streckung als sehnige Verbindung (wie die gelben Bänder zwischen den Bogen der Wirbel), oder gegen allseitige Ausdehnung durch Anschwellung eingeschlossener Organe als sehnige Hülle (wie die der Zellenkörper und der Milz), und zieht sich nachher wieder zusammen, da es nicht durch fremde Kräfte in seine frühern Gränzen zurückgebracht wird. Mit Unrecht nahm aber Béclard (Nr. 595. p. 179 sqq.) dieses „elastische Gewebe" als ein eigenthümliches, vom sehnigen Gewebe ver-

schiedenes an und rechnete auch die Muskelhaut der Arterien, Venen, Lymphgefäße und Ausführungsgänge dahin. y) Meist ist die Farbe weiß, ins Graue oder Gelbe oder Blauliche spielend; in der Hornhaut aber wird das sehnige Gewebe, gleich dem Schleimhautgewebe am Auge, völlig farblos und durchsichtig. Die sehnigen Verbindungen, besonders die Flechsen, erscheinen silberglänzend oder perlmutterartig schillernd. Nach Béclard soll sich das elastische Gewebe durch gelbe Farbe und Mangel an Glanz charakterisiren: aber die elastischen Hüllen der Milz und der Zellenkörper sind nicht gelb, und die nicht elastischen Hüllen sind, wo sie nicht von serösen Membranen überzogen werden, ebenfalls glanzlos. z) Im Ganzen besteht das sehnige Gewebe aus eigenen Fasern, welche durch Zellgewebe sehr dicht und fest mit einander verbunden sind. Eine solche Faser läßt sich in mehrere, vollkommen cylindrische, etwas wellenförmig geschlängelte Fäden zerlegen, deren Durchmesser nach Schultze (Nr. 598. I. S. 124) 0,0030 Linien, nach Krause (Nr. 597. I. S. 51) 0,0015 bis 0,0018 Linien beträgt. In den sehnigen Verbindungen sind die Fasern am deutlichsten und vorzüglich einander parallel gelagert in longitudinalen Flechsen und in Bändern der Gelenke, dagegen mehr unregelmäßig verwebt in den membranenartig ausgebreiteten Flechsen und in den Bändern unbeweglich verbundener Knochen. Besonders sind in den sehnigen Hüllen die Fasern filzartig verwebt und weniger entwickelt, so daß sie in der festen Augenhaut undeutlich werden und in der Hornhaut ganz verschwinden, wo man jedoch, da diese Membran nach der Maceration in verdünnten Säuren in concentrische Stücke sich zerreißen läßt, und ihre abnormen Verdickungen meist ringförmig erscheinen, Ringfasern vermuthen kann (Nr. 538. I. p. 331). Mehrere der sehnigen Hüllen, wie die Schenkelbinde, die feste Hirnhaut und die macerirte Hornhaut, lassen sich in Schichten oder Blätter theilen. aa) In den sehnigen Verbindungen sind die Blutgefäße sparsam und eng; sie verzweigen sich etwas in dem die Fasern verbindenden Zellgewebe und laufen längs derselben in gerader Richtung fort. Die sehnigen Hüllen werden von den Gefäßen, welche zu den eingehüllten Gebilden treten, durchbohrt und geben ihnen zum Theil

Scheiden mit. Mehrere, wie die Muskelscheiden, die feste Augenhaut u. s. w., haben nur wenig Gefäße; an der Hornhaut lassen sich welche durch Injection nur dann nachweisen, wenn sie durch Entzündung erweitert gewesen sind; reicher an Gefäßen ist die Knorpelhaut, und besonders die Beinhaut; an welcher die Gefäße erst nach allen Richtungen sich verzweigen, dann longitudinal verlaufen und ihre Zweige in die Knochen schicken, während nur unbedeutende Reiser in der sehnigen Hülle selbst bleiben. bb) Die specifische Schwere einer Flechse betrug nach Schübler 1088 bis 1093. cc) Das sehnige Gewebe wird beim Trocknen hart, spröde, hornartig, bräunlich gelb und durchscheinend, und dann im Wasser wieder wie zuvor. Nach Chevreul (Nr. 618. p. 108) verlieren Flechsen beim Trocknen an der Luft 0,5687 und im luftleeren Raume 0,6202 Wasser; getrocknet sogen sie in 24 Stunden 1,4787 und in acht Tagen 2,7179 Wasser ein; von einem Ochsen gab im luftleeren Raume eine Flechse 0,5039, ein gelbes Wirbelband 0,5567, und ein anderes Band 0,7680 Wasser. Uebrigens gewinnt alles sehnige Gewebe an Dehnbarkeit und Contractilität, wenn es bei einem gewissen Grade der Maceration sich voll Wasser gesogen hat. Beim Kochen mit Wasser giebt es Gallert; die Flechsen geben am meisten davon, die Bänder zwischen den Wirbelbogen geben wenig oder gar keine, sondern nach Stauff (Nr. 566. II. p. 141) eine mehr dem Osmazom als der Gallert ähnliche Sulze, enthalten auch keinen aus der Auflösung in Essigsäure durch Kali oder blausaures Eisenkali fällbaren Faserstoff (Nr. 575. S. 463), der eben so auch in den Flechsen (ebd. S. 491) und der festen Augenhaut fehlen, aber in der Hornhaut sich finden soll (ebd. S. 422).

§. 795. a) Die zweite Zunft der mittelbaren Organe des Lebens bildet das Gerüst, welches vermöge seiner Starrheit und Härte die bleibende Form des Körpers giebt und Knorpel und Knochen umfaßt. b) Die Knorpel, als die erste Familie, besitzen einen Grad von Starrheit, vermöge dessen sie unabhängig von jeder äußern Unterstützung ihre Form behaupten, wie auch die Form der benachbarten Organe bestimmen, jedoch einem stärkeren Drucke oder einer stärkern Biegung etwas nachgeben, also

durch Einwirkungen, welche auf ihre Fläche treffen, sich ausdehnen lassen, aber durch Schnellkraft sogleich ihre frühere Form wieder herstellen; einem Zuge oder einer auf ihre Ränder wirkenden Dehnung geben sie weniger nach. Sie stehen in Hinsicht auf Biegsamkeit zwischen sehnigem und Knochen-Gewebe mitten inne: sie lassen sich biegen, was die Knochen nicht zulassen, brechen aber bei starker Biegung, was das sehnige Gewebe nie thut. So sind sie auch härter als letzteres, jedoch zu schneiden. Ihre Form ist größtentheils flächenartig oder scheibenförmig. Ihre Farbe ist weißlich, ins Bläuliche oder Gelbliche spielend; in dünnen Blättern sind sie etwas durchscheinend. Die specifische Schwere der Rippenknorpel beträgt nach Kapff 1157 bis 1161. c) Die Knorpel erscheinen als homogene Massen, wenn man sie aber zerbricht, zumal nachdem sie gekocht oder macerirt oder mit Salzsäure behandelt sind, erkennt man auf der Bruchfläche mehr oder weniger deutlich Fasern, welche im kürzesten Durchmesser der Knorpel verlaufen, also auf beiden Flächen senkrecht aufstehen; auch läßt sich daselbst etwas wasserhelle Feuchtigkeit auspressen. Zwischen den Fasern nimmt Krause (Nr. 597. I. S. 48) eine weichere, nicht gefaserte Knorpelsubstanz mit zahlreichen Canälen von 0,0027 bis 0,0111 Linie im Durchmesser an. Diese Canäle sind wahrscheinlich farblose Blutgefäße, die nach der Auflösung der Gallert durch Kochen als dünne Fäden zurückbleiben, und die man meistentheils durch Injectionen nicht nachzuweisen vermag. d) Ihre Farbe und Biegsamkeit verdanken sie dem Wassergehalte: getrocknet sind sie gelb, halbdurchsichtig und spröde; werden sie dann eingeweicht, so nehmen sie ihre frühern Eigenschaften wieder an. Nach Chevreul verloren die Knorpel beim Trocknen im luftleeren Raume 0,6936 Wasser und sogen dann in einem Tage 2,2050 Wasser an, wenn sie darein gelegt wurden. In ihrer Mischung sind die Knorpel verschieden. Einige geben, mit kaltem Wasser ausgezogen, etwas Eiweißstoff, Osmazom, Käsestoff und Speichelstoff, beim Kochen aber sehr viel Gallert; andere geben wenig oder gar keine Gallert, und dafür nur eine eiweißstoffige Substanz. Zu erstern gehören die Rippenknorpel, welche nach Frommherz und Gugert (Nr. 686. L. S. 187) im getrockneten Zustande 0,96598

der genannten organischen Stoffe und 0,03402 Salze (aus 0,02641 kohlensaurem, schwefelsaurem, salzsaurem und phosphorsaurem Natrum, schwefelsaurem Kali, 0,00625 kohlensaurem und 0,00136 phosphorsaurem Kalke, phosphorsaurem Talke und Eisenoxyd bestehend) enthielten. Zu letzteren gehören die Gelenkknorpel, welche nach J. Davy (Nr. 595. p. 173) 0,550 Wasser, 0,445 Eiweißstoff und 0,005 phosphorsauren Kalk enthalten. Überhaupt enthalten die Knorpel in Verhältniß zu ihren unorganischen Bestandtheilen eine bedeutende Menge organischer Substanz. — Wir theilen sie in Sehnenknorpel und eigentliche Knorpel. e) Die Sehnenknorpel oder Faserknorpel bestehen aus sehnigem Gewebe, dessen Maschen mit Knorpelsubstanz ausgefüllt sind, oder dessen Schichten mit Knorpelschichten abwechseln, und zeichnen sich vermöge dieser Angränzung an das sehnige Gewebe durch größere Biegsamkeit und Fähigkeit, zusammengedrückt zu werden, vor den eigentlichen Knorpeln aus. Doch sind sie von diesen nicht streng geschieden, und es kommt ihnen weder die faserige Textur, noch der Gehalt an Gallert eigenthümlich zu. f) Einige dienen der Bewegung der Flechsen, indem sie entweder als Platten auf der Beinhaut liegen, wo Flechsen unmittelbar an derselben gleitend bewegt werden, oder als Ringe hindurchgehende Flechsen umschließen. g) Andere sind für Knochen bestimmt, und zwar entweder als Verbindungsmittel derselben oder als Beihülfe zu ihrer Gelenkigkeit. h) Erstere sind an ihren beiden Flächen an den Knochen, welche sie verbinden, angewachsen: die Zwischenwirbelknorpel sind Scheiben aus concentrischen Ringen bestehend, die in ihrem Gewebe eine kleberige Feuchtigkeit enthalten, gleich sehnigen Hüllen eine Menge Fasern in die Substanz des Knochens schicken und einiges Zusammenrücken und Abweichen der Wirbelkörper von einander gestatten; die festeren Knorpelscheiben zwischen den Beckenknochen und den Schädelknochen stellen eine unbewegliche Verbindung her. i) Die Hülfsgelenkknorpel bilden entweder den Rand einer Gelenkgrube, welcher den Kopf des eingelenkten Knochens in der dadurch vertieften Grube umfaßt; oder die scheibenförmigen Zwischengelenkknorpel, welche innerhalb der Gelenkcapsel von der Synovialhaut eingeschlossen sind und den Gelenkflächen parallel liegen.

k) Die zweite Sippe sind die eigentlichen Knorpel. Sie bilden für immer mit der sie bekleidenden Haut oder Schleimhaut oder serösen Membran die Wandung einer Höhle und zerfallen in Gerüstknorpel und Gelenkknorpel. l) Die Gerüstknorpel, als die erste Gattung, sind die selbstständigsten Theile des Knorpelsystems, haben als solche allein eine eigenthümliche Knorpelhaut und geben den an sie gelagerten weichen Theilen eine bleibende, nur geringe Veränderungen zulassende Form. m) Die erste Art derselben sind die Knochengerüstknorpel oder diejenigen Theile des Gerippes, bis zu welchen die Verknöcherung im Mittelalter normal nicht fortschreitet, sondern durch die der Rumpfhöhle eine elastische Wandung erhalten wird. Sie liegen zwischen der Haut und einer serösen Membran. Die Rippenknorpel, welche außer dem Brustbeinknorpel hierher gehören, haben bei einer platten Form die bedeutendste Länge, weshalb sie auch mehr brüchig sind, zerfallen aber bei der Maceration in Scheiben, welche in der Länge der Knorpel aneinandergeschichtet sind, bestehen also aus Querfasern und enthalten rothe Blutgefäße, welche von der innern Fläche bis zur Mitte und dann in der Axe der Knorpel weiter gehen. n) Die zweite Art sind die Hautgerüstknorpel, welche unter der Haut (Ohrknorpel und knorpeliger Hörgang), oder an der äußern Fläche der Schleimhaut (knorpelige Nasenscheidewand, Eustachische Röhre, Kehlkopf, Luftröhre und deren Verzweigungen), oder zwischen Haut und Schleimhaut (Nasenknorpel und Augenliedknorpel) liegen und diese Theile des Hautsystems ausgespannt halten. Sie sind mehr als andere Knorpel biegsam und zeigen meist deutliche Fasern, geben aber wenig oder gar keine Gallert. o) Die zweite Gattung der eigentlichen Knorpel sind die Gelenkknorpel, deren eine Fläche durch gegenseitige Erhöhungen und Vertiefungen an Knochen innig angeheftet ist, während die andere, mit einer Synovialblase überzogene, gegen die Gelenkhöhle gerichtet ist. Sie sind ungefähr eine Linie dick, sehr weiß, fest, auf dem Bruche faserig, ohne deutliche Blutgefäße.

§. 796. a) Die Knochensubstanz charakterisirt sich durch größte Härte und Starrheit, verbunden mit einem hohen Grade von Festigkeit und Dichtigkeit. Die specifische Schwere betrug nach

Kapff (Nr. 599) am Gelenkkopfe eines frischen Schenkelbeins 1267, am Mittelstücke desselben 1791, am Schläfebeine 1613, an einem getrockneten Scheitelbeine 1906 und nach Auspumpen der Luft aus demselben 1975. So ist die Knochensubstanz durch ihre hohe mechanische Widerstandskraft geeignet, den räumlichen Verhältnissen des Organismus Beharrlichkeit und Dauer zu ertheilen, und zu einem Gerüste organisirt, welches theils die Wandung von Höhlen zum Schutze innerer zarter Gebilde abgiebt, theils die Stütze der daran gehefteten weichen Theile, und namentlich der feste Punct wird, der alle freie und selbstständige Bewegung möglich und sicher macht. b) Sie ist eine Verbindung einer organischen und einer unorganischen Substanz, deren jede nach Entfernung der andern noch die Form des ganzen Knochens hat. Verdünnte Salzsäure löst zuerst den unorganischen Bestandtheil auf und läßt den organischen Bestandtheil als einen bräunlich gelben, durchsichtigen, leichten, festen, biegsamen, elastischen, knorpelartigen Körper zurück, der dem Gewichte nach ungefähr 0,30 bis 0,37 des frühern Knochens beträgt. Im Feuer dagegen verbrennt zuerst der organische Bestandtheil, und es bleibt ein weißer, undurchsichtiger, schwerer, harter, spröder, zerbröckelnder, erdiger Körper zurück, der etwa 0,63 bis 0,70 des ganzen Knochens dem Gewichte nach ausmacht. Jener vermindert die Sprödigkeit von diesem, und dieser die Nachgiebigkeit von jenem. Beide aber geben zusammen die gehörige Constitution der Knochensubstanz dadurch, daß sie nicht aneinandergelagert oder einer in den Maschen des andern abgesetzt, sondern beide in einander enthalten und chemisch verbunden sind. Denn getrennt stellt jeder von ihnen nicht bloß die Gesammtform, sondern auch das Gewebe des ganzen Knochens dar, wie man auch bei mikroskopischer Untersuchung keine Verschiedenheit der Substanz bemerkt. Daher findet man den organischen Bestandtheil in Knochen, die über tausend Jahre alt sind, noch unzersetzt, wenn nicht die Wirkung von Wasser und Luft die chemische Verbindung desselben mit dem unorganischen Bestandtheile aufgehoben hat. Da aber der knorpelartige Theil früher entsteht (§. 427), so kann man sagen, er sey im Knochen mit Erde geschwängert. c) Die eigentliche Urform scheint die körnige zu seyn; und diese Körner bilden, aneinandergereiht,

zunächst Fasern, die, bald locker, bald gedrängt, in verschiedenen Richtungen aufeinanderstoßen. Wo durch Wasser, Luft, Feuer, Säuren oder bei Krankheiten eine oberflächliche Schicht mehr angegriffen ist als die darunter liegende, löst sie sich in Form von Blättern, an welchen man selbst noch ein faseriges Gewebe bemerkt. Die innere oder zellige Substanz des Knochens besteht aus Fasern, die an manchen Stellen breiter oder als Blätter gestaltet sind und in verschiedenen Richtungen sich durchkreuzen, so daß unregelmäßige, eckige, meist ineinander sich öffnende Zellen dazwischen bleiben; der Überzug der Fasern oder die Auskleidung der Zellen ist ein zartes Zellgewebe (die Markhaut), an welchem zahlreiche und ziemlich starke Blutgefäße sich verbreiten und Fett (Mark) secerniren. Erscheint diese Substanz wie ein verknöchertes Zellgewebe, so zeigt sich dagegen die äußere, dichte oder Rinden-Substanz gleich einer verknöcherten Membran; bei seinem Entstehen ist der Knochen durchaus zellig, und nach und nach erst füllen sich die Lücken, verschmelzen die Fasern, und bildet sich eine dichte Rinde, diese zeigt an ihrer Oberfläche noch Fasern und hat theils einige größere Öffnungen (foramina nutritia), durch welche Gefäße von außen her zur zelligen Substanz gehen, und Zellgewebe von der Markhaut zur Beinhaut sich erstreckt, theils engere Canäle, welche nach Béclard (Nr. 595. p. 139) 0,03 Linien im Durchmesser haben, also nur unter dem Mikroskope gesehen werden, enge Blutgefäße mit etwas Mark enthalten, und wovon einige von der Oberfläche senkrecht zur zelligen Substanz gehen, während andere schräge oder horizontal verlaufen und die der dichten Substanz selbst gehörigen engen Gefäße führen. Übrigens verlaufen die Venen der Knochen getrennt von den Arterien, in eigenen größern Canälen der zelligen Substanz, und bilden daselbst häufige Anastomosen. d) Die Knochen werden in der Siedehitze durch Mineralsäuren aufgelöst. Im Feuer geben sie bei Zersetzung ihres organischen Bestandtheils weißen Dampf mit Fettgeruch und brennen dann mit heller Flamme; bei trockner Destillation Wasser, Ammonium, brandiges Öl, Fettsäure, Blausäure, gekohltes und geschwefeltes Wasserstoffgas und kohlensaures Gas. Der durch Säuren vom erdigen befreite organische Bestandtheil ist durchsichtiger als Knor-

pel, löst sich schneller als dieser in kochendem Wasser zu Gallert auf und nähert sich so dem sehnigen Gewebe (Nr. 595. p. 140). Wenn er sich in kochendem Wasser zu Gallert auflöst, bleibt eine faserige Substanz unaufgelöst zurück, welche geronnener Eiweißstoff oder Faserstoff seyn mag. Aus frischen Knochen zieht siedendes Wasser, besonders im Papinianischen Topfe, Gallert aus; auch ätzende Laugensalze ziehen sie als eine bräunliche Auflösung und unter Entwickelung von Ammonium aus. Das Fett ist vom frischen Knochen nicht zu trennen, da es selbst in der dichten Substanz sich findet, und tritt in der Hitze an der Oberfläche hervor. Wasser ist in geringerer Menge als in andern Theilen in den Knochen enthalten; es giebt dem organischen Bestandtheile seine feste Bindung, denn ausgetrocknet ist derselbe zerbrechlich. Der unorganische Bestandtheil besteht wesentlich aus phosphorsaurem und kohlensaurem Kalke. Vauquelin (Nr. 566. II. p. 190) fand in den Knochen 0,500 Gallert, 0,370 phosphorsauren Kalk, 0,100 kohlensauren Kalk, 0,013 phosphorsauren Talk und 0,017 schwefelsauren Talk, Kiesel, Mangan und Eisen. Berzelius (Nr. 575. S. 446) erhielt aus Beckenknochen 0,3217 Gallert, 0,0113 in Wasser unlösliche Substanz, 0,5104 phosphorsauren Kalk, 0,1130 kohlensauren Kalk, 0,0200 flußsauren Kalk, 0,0116 phosphorsauren Talk, 0,0120 Natrum und salzsaures Natrum. Eine Speiche gab nach Denis (Nr. 216. IX. p. 184) 0,130 Wasser, 0,278 Gallert, 0,530 phosphorsauren Kalk und 0,062 kohlensauren Kalk. Lassaigne (Nr. 576. IV. p. 366) fand in den Knochen 0,400 organische Substanz, 0,400 phosphorsauren Kalk, 0,076 kohlensauren Kalk und 0,124 lösliche Salze; Gaultier (Nr. 654. p. 31) aber 0,5628 organische Substanz, 0,3875 phosphorsauren Kalk, 0,0385 kohlensauren Kalk und 0,0112 phosphorsauren Talk. Nach Thilenius (Nr. 149. II. S. 1361) betrug nach dem Verbrennen aller organischen Substanz und nach Austreibung der Kohlensäure der Rückstand vom Felsenbeine 0,6872, von einem Gliederknochen 0,6666, von einer Rippe 0,6337, von einem Halswirbel 0,5637; ein Schenkelbein gab 0,2928 organische Substanz, 0,5975 phosphorsauren Kalk, 0,0928 kohlensauren Kalk, 0,0155 phosphorsauren Talk

und eine Spur von Flußsäure und Schwefelsäure bei einem Verluste von 0,0014. e) Die Knochen, welche, durch Knorpel, Synovialblasen und Beinhaut mit einander verbunden, das Gerippe bilden, unterscheiden sich von einander nach dem Vorherrschen einer oder der andern Dimension, wobei zugleich ihre Substanz modificirt ist. Die Längenknochen sind die vollkommensten, entstehen am frühesten, bilden sich am schnellsten aus, haben eine dichte Rinde mit parallelen Fasern, innen eine Markröhre, an ihren Enden vollkommene Gelenke und an ihren Flächen die vielseitigste Beziehung zu Muskeln. Die breiten Knochen dienen mehr als Wandung, haben in der Rinde strahlige Fasern und im Innern ein kleinzelliges Gewebe, welches, wo sie sehr dünn sind, fehlt. Die dicken, der Würfelform sich nähernden Knochen sind unregelmäßig gestaltet, entstehen spät, entwickeln sich langsam, haben eine dünne Rinde mit sich durchkreuzenden Fasern und dagegen überwiegende Zellensubstanz, sind wenig beweglich und zahlreich aneinandergelagert, wo Festigkeit mit einiger Beweglichkeit gepaart seyn muß. An den Wirbeln erscheinen die drei Formen vereint, indem der Körper einen Würfelknochen, der Bogen einen Wandungsknochen, und die Fortsätze Längenknochen darstellen. — Außerhalb des Gerippes liegen die Sehnenknochen (Osteoiden), welche in der die Stelle der Beinhaut vertretenden Substanz von Flechsen liegen, erst spät verknöchern und zellig bleiben; und als Schleimhautknochen die Zungenbeine. — Ein ziemlich allgemeines Formenverhältniß der Knochen besteht darin, daß sie am Umkreise dicker sind als in der Mitte, die breiten also an den Rändern, die longitudinalen an beiden Enden, und die würfelförmigen an zwei Seiten am dicksten sind und somit einigermaaßen als Doppelkegel erscheinen.

§. 797. a) Das zweite Reich der Gewebe begreift die Schichtgebilde (Horngebilde). Das Schichtgewebe charakterisirt sich dadurch, daß es von gefäß- und nervenreichen Theilen wie ein Excrement an den Endflächen des Organismus schichtweise abgesetzt wird, mit keinem andern Gewebe gemengt ist, also weder Zellgewebe noch Gefäße und Nerven hat und sich nicht durch eigene Bildungskraft zu erhalten vermag. Es ist zu betrachten als ein Secretionsproduct, welches an der Peripherie des Organismus er-

starrt und mit derselben eine organische Verbindung eingegangen ist. Seine im Ganzen einförmige Substanz zeigt einige Modification in ihren verschiedenen Schichten, welche sich aber vorzüglich nur auf die Dichtigkeit bezieht; sie ist übrigens mehr oder weniger starr. An sich leblos, ist sie doch dem Organismus nicht wirklich entfremdet, sondern nimmt, da sie noch organisch an ihm haftet, auch an seinem Leben einigen Theil. So dient denn dieses Gewebe dem Mechanismus, beschützt und isolirt die lebensthätigen Organe, beschränkt die Einwirkung äußerer Körper, so wie die Mittheilung nach außen, und dient als Leiter bei einer dem beschützten Organe angemessenen Wechselwirkung mit der Außenwelt. Vermöge seiner mechanischen Beziehung schließt es sich an das sklerose System an. Die Schichtgebilde finden sich theils an einer sensiblen Peripherie, theils an der allgemeinen Peripherie.

b) Die erste Classe derselben an der sensiblen Peripherie besteht aus einem einzigen Gebilde, der am Endrande der vom Glaskörper ausgespannten Netzhaut liegenden Krystalllinse. Diese besitzt die wesentlichen Merkmale der Schichtgebilde, indem sie weder Gefäße noch Nerven hat, in Schichten gebildet ist und dem Mechanismus dient; sie unterscheidet sich aber von den übrigen und nähert sich gewissermaaßen den Knochen dadurch, daß sie für immer in einem mit Gefäßen versehenen, der Beinhaut vergleichbaren Balge liegt, einem Substanzwechsel unterworfen ist und mit als Gerüst (für den Saum der Netzhaut) dient. In diesen Beziehungen zwischen Knochen und Schichtgebilden mitten inne stehend, gewinnt sie vermöge ihrer eigenthümlichen Bedeutung als vollkommener Lichtleiter auch in ihrer Substanz einen eigenthümlichen Charakter. Mit der Capsel, als dem sie einschließenden, durchsichtigen Balge, steht sie weder durch Gefäße noch durch Zellgewebe in Verbindung, so daß sie bei einem Einschnitte in die Capsel durch deren Contractilität ohne Zerreißung herausgetrieben wird. Linsenförmig gestaltet und vollkommen durchsichtig, besteht sie aus concentrischen Schichten, welche, wenn sie auf irgend eine Weise (durch Trocknen, oder Kochen, oder Weingeist, oder Säuren, oder Metallsalze, oder auch durch abnorme Lebensthätigkeit der Capsel) fester und undurchsichtig geworden ist, deutlicher er=

scheinen, und von denen die innersten fester, dichter, specifisch schwerer sind als die äußern. Während sie dem Sehen vermöge der Beschaffenheit ihrer Substanz, ihrer Gestalt und ihrer Lage, also auf mechanische Weise, dient, erfährt sie einen im abnormen Zustande erkennbaren Substanzwechsel, ohne Zweifel vermittelst der sie umgebenden, von der Capsel secernirten Morgagnischen Flüssigkeit. Daß auch das Licht Veränderungen in ihr hervorbringt, geht daraus hervor, daß Weber (Nr. 569. I. S. 122) bei lebenden Thieren durch das Einfallen von concentrirtem Lichte in das Auge eine Spaltung der Linse in konische Segmente, wie man sie sonst durch Einlegen in Salpetersäure oder Schwefelsäure bewirken kann, hervorbrachte. Sie hat nach Chenevix eine specifische Schwere von 1079 und löst sich größtentheils in Wasser auf. Diese Auflösung giebt in der Hitze ein dem Eiweißstoffe ähnliches Gerinnsel, welches jedoch nicht, wie dieser, eine zusammenhängende Masse bildet, sondern pulverig oder körnig ist, gleich geronnenem Cruor, auch wie dieser in Essigsäure leicht und ohne Rückstand sich auflöst, wenn es aber zuvor getrocknet war, eine saure Verbindung unaufgelöst zurückläßt. Diese Substanz, welche Berzelius (Nr. 686. X. S. 504) für einen eigenen Stoff, den Linsenstoff, erklärte, scheint nach Hünefeld (Nr. 450. II. S. 99) ein durch geringe Oxydation veränderter Eiweißstoff zu seyn, da sie durch Schwefelwasserstoffgas dem Eiweißstoffe fast ganz gleich, so wie andererseits der Eiweißstoff durch Sauerstoffgas oder durch Berührung von Substanzen, die ihren Sauerstoff leicht abgeben, dem Linsenstoffe ähnlich werden soll. So wie nach Caventou der Eiweißstoff durch Salzsäure blau gefärbt wird, so wird es nach Bonastre (Nr. 576. IV. p. 319) auch die Linse, besonders unter Einwirkung des Sonnenlichts. Die nach dem Gerinnen des modificirten Eiweißstoffes übrige Auflösung reagirt schwach sauer und giebt beim Abdampfen ein gelbes Extract, aus welchem durch Weingeist Osmazom mit milchsaurem und salzsaurem Natrum und dann durch Wasser Speichelstoff mit einer Spur von phosphorsauren Salzen ausgezogen wird, wobei nur einige Flocken ungelöst zurückbleiben. Ist die Linse an der Luft getrocknet worden, so ist sie weniger löslich. Beim Verbrennen giebt sie 0,005 Asche,

aus Natrum, salzsaurem Natrum und etwas phosphorsaurem Kalke bestehend. Die Proportion der Bestandtheile giebt Berzelius (Nr. 575. S. 429) so an: 0,359 Linsenstoff, 0,024 Osmazom mit salzsauren und milchsauren Salzen, 0,013 Speichelstoff mit einer Spur von phosphorsauren Salzen, 0,024 unlösliche Substanz, 0,580 Wasser. — c) Die zweite Classe begreift die der allgemeinen Peripherie angehörenden Schichtgebilde. An der Oberfläche des Hautsystems aufgetragen, enthält ihre Substanz sehr wenig Wasser und verjüngt sich nicht wie die der Nährgebilde, so daß sie ihre alten Bestandtheile entläßt und an deren Stelle sich neue schafft, sondern sie wird an ihren oberflächlichen Schichten mechanisch abgenutzt oder verwittert, während sie in der Tiefe einen Zuwachs neuer Schichten erhält; sie rückt also von ihrer Stelle, oder wird von innen nach außen geschoben, indem an der innern, mit dem Organismus zusammenhängenden Seite immer neue Substanz sich anlegt. Diese Schichtgebilde zerfallen in knochige und hornige. d) Die erste Ordnung oder die der knochigen Schichtgebilde bilden die Zähne, welche in Hinsicht auf ihre Erzeugung in geschlossenen Bälgen der Krystallinse sich anreihen, in Hinsicht auf ihre Substanz den Knochen gleichen, von beiderlei Gebilden aber durch ihr freies Hervortreten und ihre unmittelbare mechanische Einwirkung auf fremde Körper sich unterscheiden. Sie sind die Waffen der materiellen, ingestiven und assimilirenden Peripherie, welche unter der Oberfläche der Schleimhaut von einer in einem Balge eingeschlossenen gefäß- und nervenreichen Papille an deren Oberfläche durch schichtweißen Absatz von Knochensubstanz gebildet und mit dem von der innern Fläche des Balges auf ähnliche Weise abgesetzten Schmelze überzogen werden (§. 434, B), dann durch Ansatz von unten her wachsend aus dem zur Beinhaut der Zahnkästchen des Kiefers sich umgestaltenden Balge hervorbrechen (§. 543), bei ihrer mechanischen Wirkung sich abnutzen (§. 543, f. 555, c. 560, g. 587, b), endlich ausfallen und zum Theil durch neue ersetzt werden (§. 551). So sind sie von den Knochen darin wesentlich verschieden, daß sie durchaus gefäßlos sind, kein zelliges Gewebe haben, sondern aus concentrischen Blättern bestehen, muschlig brechen und, selbst wenn

sie ihres Schmelzes beraubt sind, die Berührung der Luft vertragen und nicht wie ein von Beinhaut entblößter Knochen absterben. In Hinsicht auf die Substanz sind sie aber nur quantitativ vom Knochen verschieden, indem die Zahnsubstanz, besonders aber der Schmelz, mehr phosphorsauren Kalk und weniger organische Bestandtheile enthält, der Fäulniß mehr widersteht, dichter, härter, fester und wandiger elastisch ist als Knochensubstanz. Die Zahnsubstanz enthält, ungeachtet sie nicht aus einem verknöchernden Knorpel gebildet wird, organische Substanz, welche nach Ausziehung der unorganischen Bestandtheile als Knorpel in Form des ganzen Zahns zurückbleibt und nach Pepys (Nr. 185. III. S. 645) 0,200 beträgt und mit 0,100 Wasser, 0,640 phosphorsaurem und 0,060 kohlensaurem Kalke verbunden ist; nach Berzelius (Nr. 575. S. 450 fg.) besteht die Zahnsubstanz aus 0,280 organischer Substanz, 0,643 phosphorsaurem und flußsaurem Kalke, 0,053 kohlensaurem Kalke, 0,010 phosphorsaurem Talke, 0,014 Natrum und etwas salzsaurem Natrum. Der Schmelz ist der dichteste, schwerste und härteste Theil des ganzen Körpers, giebt am Stahle Funken, löst sich beim Austrocknen in der Hitze von der Knochensubstanz, bricht in Fasern, welche senkrecht auf den Blättern der Zahnsubstanz aufstehen, und hinterläßt bei der Auflösung in Säuren bloß einige Fäserchen organischer Substanz. Nach der Analyse von Pepys betrug der phosphorsaure Kalk 0,78, der kohlensaure Kalk 0,06, Wasser und Verlust 0,16. Berzelius fand im Schmelze 0,020 organische Substanz und Wasser, 0,885 phosphorsauren und flußsauren Kalk, 0,080 kohlensauren Kalk und 0,015 phosphorsauren Talk; Morichini (Nr. 149. II. S. 1360) zerlegte ihn in 0,33 Kalk, 0,30 organische Substanz, 0,22 Phosphorsäure und Flußsäure, 0,09 Talk, 0,05 Alaunerde und 0,01 Kohlensäure. Der Zahn im Ganzen hat nach Schübler im frischen Zustande eine specifische Schwere von 2192, im getrockneten eine von 2429, und besteht nach Lassaigne (Nr. 575. S. 452) bei einem erwachsenen Menschen aus 0,29 organischer Substanz, 0,61 phosphorsaurem und 0,10 kohlensaurem Kalke. e) Die zweite Ordnung geben die Horngebilde. Die ihnen eigenthümliche Substanz, der

Hornstoff (Keratin), ähnelt einigermaaßen dem geronnenen Eiweißstoffe, ist mehr oder weniger von fettiger Substanz durchdrungen, widersteht lange der Fäulniß, schmilzt am Feuer und brennt mit einer Flamme, wird durch ätzende Laugensalze unter Entwickelung von Ammonium aufgelöst und in eine seifenartige Substanz verwandelt, ist in Schwefelsäure auflöslich, in Essigsäure unauflöslich, bekommt im Papinischen Topfe eine schleimartige Consistenz und geht mit dem Gerbstoff keine Verbindung ein. Die Horngebilde sind schlechte Leiter der Elektricität, wie der Wärme und der wässerigen Feuchtigkeit, so daß sie den Verkehr mit der Außenwelt in diesen Beziehungen beschränken und mäßigen. Sie werden entweder in Bälgen oder an der Oberfläche des Hautsystems gebildet. f) Die Haare machen die erste Zunft aus und schließen sich in so fern an die Zähne an, als sie innerhalb eines in oder unter der Haut gelegenen Balges auf einer mit Gefäßen und Nerven versehenen Grundlage gebildet werden, durch Ansatz von hier aus in die Länge wachsen und hierdurch endlich, den Balg durchbrechend, an der Oberfläche erscheinen. Der Balg ist ein dünnwandiges, durchscheinendes, 1 bis 3 Linien langes Säckchen, welches, außen durch Zellgewebe mit der umliegenden Haut verbunden, an seiner innern Fläche glatt ist und außer der Wurzel des Haars bisweilen eine weißliche oder auch röthliche Feuchtigkeit enthält. Der Boden des Balges liegt entweder im Fettgewebe unter der Haut oder im Gewebe der Haut selbst und wird von zarten Zweigen der unter ihm hin streichenden Gefäße und Nerven durchbohrt. Nach oben zu reicht der Balg bis an die äußere Oberfläche, wo er den Schaft des Haars heraustreten läßt, dabei aber sich dicht an ihn anlegt, so daß die Öffnung ganz geschlossen wird, ohne doch mit ihm wirklich zusammenzuhängen. Er gränzt hier an die Oberhaut. Wenn Heusingers (Nr. 185. VII. S. 412) Behauptung, daß das Haar bei seinem Entstehen unter der Oberhaut liegt und sie erst bei seinem Wachsthume durchbricht, richtig ist, und sie wird bestätigt durch Leuwenhoeks und Webers (Nr. 569. I. S. 204) Beobachtung, daß es häufig gekrümmt die Oberhaut hügelförmig erhebt, wo es dieselbe nicht durchbohren kann, so ist es klar, daß der Balg nicht, wie Lauth

(Nr. 199. XXIV. p. 137) behauptet, von der Oberhaut ausgekleidet seyn kann; eben so wenig kann er auch für eine Einstülpung der Haut selbst angesehen werden, da er sich in seiner Substanz zu sehr davon unterscheidet. Dagegen ist es unentschieden, ob er anfänglich geschlossen ist und erst beim Wachsthume des Haars sich öffnet. Er bleibt übrigens beim Ausfallen des Haars zurück. — Die Haarwurzel selbst, welche übrigens frei im Balge liegt, bildet an dessen Boden eine Anschwellung, die sogenannte Haarzwiebel, welche im Innern weich, nach außen aber mehr hornartig ist. An den Tasthaaren von Säugethieren, welche bei ihrer stärkern Entwickelung allein das Gewebe deutlicher erkennen lassen, entdeckten Heusinger und Béclard einen weichen konischen Körper, den Haarkeim (pulpa crinis), welcher auf dem Boden des Balges festsitzt, hier, wie Eble (Nr. 614. II. S. 18 fg. 114) näher nachgewiesen hat, Gefäße und Nerven empfängt und in die Höhle der Haarzwiebel hereinragt; der mithin als eine gefäß- und nervenreiche Papille den lebendigen Theil des Haars ausmacht und dessen Substanz als Zwiebel an seiner Oberfläche absetzt. Der Analogie nach dürfen wir Ähnliches auch bei den menschlichen Haaren voraussetzen, um so mehr, da beim Ausziehen derselben Schmerz und eine kleine Blutung erfolgt. g) Der Haarbalg öffnet sich meistentheils oder immer am Boden einer Talggrube, so daß das Haar in dieser aus der Haut hervortritt; und so wachsen nach Eble (Nr. 541. S. 26) selbst aus den die Thränencarunkel bildenden Talggruben gewöhnlich 3 bis 6 meist weiße, im Normalzustande nur unter der Loupe sichtbare Haare hervor. Eichhorn (Nr. 243. 1826. S. 409 fgg.) nahm daher an, die Talggruben seyen nichts Anderes als Haarbälge. Allein beide Gebilde sind von einander unabhängig: es giebt Talggruben ohne Haare, z. B. an der Eichel und der Brustwarze, und so scheinen auch manche Haare, z. B. nach den oben angeführten Beobachtungen von Leuwenhoek und Weber, nicht aus Talggruben hervorzutreten, und letztere sind, wie Weber (Nr. 243. 1827. S. 203 fgg.) nachgewiesen hat, von einem ganz andern Gewebe als die Haarbälge. Es ist daher viel wahrscheinlicher, daß das Haar meistentheils den Boden einer Talggrube durchbohrt, weil es

bei seinem Wachsthume hier, als in der dünnsten Stelle der Haut, den wenigsten Widerstand findet (Nr. 569. I. S. 204. 410). h) Der Schaft oder das Haar außerhalb der Haut unterscheidet sich von der Wurzel durch größere Festigkeit und ist ein meist platter Cylinder, zum Theil auf einer Seite ausgehöhlt, so daß ein Querdurchschnitt eine ovale oder auch nierenförmige Fläche giebt; gegen das freie Ende hin wird er dünner und endet spitz. Er enthält weder einen Canal, noch auch eine unterscheidbare Flüssigkeit und besteht, wie Eble (Nr. 614. II. S. 22—30) dargethan hat, aus einer äußern oder Rinden-Substanz, welches eine dünne durchsichtige Hornschicht ist, und einer innern oder Mark-Substanz, welche bei dunklen Haaren dunkler gefärbt ist und aufeinandergeschichtete Zellen oder einen durch quere Blätter getheilten Längenstreifen zeigt. Diese schon von Heusinger (Nr. 596. S. 155) nachgewiesenen Zellen sollen nach Krause (Nr. 597. I. S. 80) 0,0006 bis 0,0015 Linie im Durchmesser haben. Weber (Nr. 569 I. S. 197 fg.) hält die Substanz des Haars für ganz dicht und glaubt, das zellige Aussehen rühre von den queren und schrägen Furchen an der Oberfläche her, die nach Krause 0,0008 Linie breit sind und häufig spiral verlaufen oder auch in einander übergehen. i) Ganz haarlos ist die Haut nur an dem Augenliede, der Hohlhand und Fußsohle, der Rückenfläche der letzten Fingerglieder, der innern Fläche der Vorhaut, der Eichel und der Klitoris. Der stärkste Haarwuchs findet sich am obern und hintern Theile des Kopfs; demnächst in der Nähe des Einganges von Höhlen (Bart, Augenbrauen, Augenwimpern, Haare in der Nase und im Hörgang, an den Geschlechtstheilen und am After), in der Achselgrube und auf der Brust. Die mehr oder weniger feinen, kurzen und mehr einzeln stehenden Wollhaare sind über die übrige Hautfläche verbreitet. Auf einer Fläche einer Quadratlinie zählten Withof und Jahn (Nr. 614. II. S. 54 fg.) am Scheitel 9, am Hinterhaupte 7, am Vorderhaupte 6, am Kinn 2, an der Schamgegend 1, am Unterarme 0,7, am Handrücken 0,6, am Schenkel 0,4 Haare. k) Der Durchmesser eines Kopfhaars beträgt im Durchschnitte nach Weber (Nr. 569 I. S. 422) 0,0400, nach Rosenmüller 0,0199 bis 0,0300, nach

Krause (Nr. 597. I. S. 82) in der Dicke 0,0222, in der Breite 0,0370 Linie; das feinste hatte nach Heusinger 0,0133 Linie. Ein Barthaar hatte nach Rosenmüller 0,0399 bis 0,0480, nach Krause in der Dicke 0,0333, in der Breite 0,0625 Linie. Ein Haar des Backenbarts war nach Weber 0,0302 Linie dick und 0,0499 breit. Ein Schamhaar hatte nach Krause 0,0303 Linie in der Dicke und 0,0666 in der Breite. Ein Haar des Arms war nach Weber 0,0199 Linie dick und 0,0356 breit, und ein anderes Wollhaar nach Krause 0,0055 dick und 0,0071 breit. Nach Weber wird die krause Beschaffenheit besonders durch die platte Form bestimmt, indem die Dicke zur Breite bei einem schlichten Haare wie 1:1,40, bei einem krausen aber wie 1:2,22 sich verhält. l) Je tiefer das Haar wurzelt, um so länger ist es auch, oder die Länge des Schaftes steht in geradem Verhältnisse zur Länge der Wurzel. m) Das Haar hat nach Kapff eine specifische Schwere von 1333. Es ist biegsam und federhart; die steifen Haare der Wimpern, der Nase und des Bartes haben die meiste Federkraft. Ein zehn Zoll langes Kopfhaar ließ sich nach Weber (a. a. O. S. 200) bis mehr als um ein Drittel seiner Länge ausdehnen, und war es nur um ein Fünftel derselben ausgedehnt worden, so zog es sich nachher so weit zusammen, daß es nur um $\frac{1}{17}$ länger blieb, als es ursprünglich gewesen war. Nach Richter trug ein sechs Zoll langes blondes Haar beinahe zwölf Loth, und ein schwarzes noch etwas mehr, ohne zu zerreißen. n) Das Haar ist idioelektrisch, und zwar positiv. Es zieht Wasser aus der Luft an, wird dabei länger und verkürzt sich wieder beim Trocknen. Im Papinischen Topfe mit Wasser gekocht, giebt es die Auflösung einer thierischen Substanz, welche nicht sulzt, aber durch Galläpfeltinctur und salpetersalzsaures Zinn niedergeschlagen wird. Weingeist zieht Fett, Osmazom, milchsaures Ammonium, salzsaures Kali, Natrum und Ammonium aus. Kali löst das Haar auf, bildet eine seifenartige Verbindung und entwickelt Schwefelwasserstoff und Ammonium. Säuren lösen es auf. Metalloxyde verbinden sich mit ihm und färben es. Weiche Haare faulen; feste widerstehen der Fäulniß länger als irgend ein anderer Theil und werden durch Luft und

Wasser nicht angegriffen. Am Feuer entzünden sie sich sehr schnell, brennen mit Flamme und geben bei der Destillation mehr Schwefel als andere thierische Substanzen, brandiges Öl, Ammonium, Wasser und eine harte glänzende Kohle, welche eine braungelbe Asche, aus schwefelsaurem, phosphorsaurem und kohlensaurem Kalke und salzsaurem Natrum, Eisen, mit einer Spur von Mangan und Kiesel, bestehend, hinterläßt. Berthollet erhielt bei der Destillation 0,2500 Öl, 0,1555 Wasser, 0,0781 kohlensaures Ammonium, 0,2812 Kohle und 0,2352 Gas. Sachs (Nr. 644. p. 21 sq.) erhielt bei trockner Destillation 0,9926 flüchtige Theile (kohlensaures Gas, gekohltes Wasserstoffgas, kohlensaures Ammonium, blaßgelbes, braunes und schwärzliches flüssiges Öl und gelbes concretes Öl) und 0,0074 Asche, bestehend aus 0,0042 Kalk, 0,0018 Talk, 0,0010 Kiesel, 0,0004 Eisen. — Das Fett giebt dem Haare seine Biegsamkeit, und in Verbindung mit Schwefel seine Farbe; daher wird das Haar von Negern in Weingeist mit der Zeit roth und endlich weiß, auch ist es bei Kupferarbeitern grün, da Kupferoxyd in Öl eine grüne Auflösung giebt. Die Farbe gehört aber nicht dem Stearin zu, welches mit Weingeist ausgezogen weiß erscheint, sondern dem Elain, welches aus weißem Haare farblos, aus rothem blauroth, aus braunem oder schwarzem grünlichgrau oder graulichschwarz ausgezogen wird. Auch sein bedeutender Schwefelgehalt mag in Verbindung mit Eisen oder Mangan Antheil an der Farbe haben, da graues oder helles Haar durch Oxyde von Quecksilber, Silber, Blei und Wismuth schwarz gefärbt werden. o) Das Haar scheint wie die Oberhaut an seiner Oberfläche etwas zu verwittern; wegen der sich dabei ablösenden Schuppen fühlt es sich rauh an, wenn man es von der Spitze gegen die Wurzel streicht. — In den Schuppen, welche sich an der Wurzel der Haare ablösen, fand Guerangen (Nr. 576. V. p. 578) 0,40 in Äther lösliche (Fett, Phosphorsäure und phosphorsaure Salze), 0,24 in Weingeist lösliche (Osmazom, festeres Fett, Phosphorsäure und phosphorsauren Ammoniumtalk), 0,06 in Wasser lösliche (Gallert?), 0,15 in kohlensaurem Kali lösliche (geronnenen Eiweißstoff), 0,10 in Salzsäure lösliche Stoffe (schleimartige Substanz, Eisen und phosphorsauren

Kalk) mit 0,05 Schwefel und Verlust. — p) Die zweite Zunft enthält die an Flächen erzeugten und demnach blattförmigen Horngebilde, oder die Horndecken. Die Fläche, welche sie erzeugt, ist entweder besonders organisirt oder gemeinartig. q) Ersteres ist der Fall bei den Nägeln, welche die erste Gattung ausmachen. Sie schließen sich den in Bälgen erzeugten Schichtgebilden an, indem der Hautfalz, in welchem sie entstehen, als der Anfang eines Balges betrachtet werden kann; so stehen sie zwischen den Haaren und der Oberhaut mitten inne, indem sie hauptsächlich gleich erstern von der Wurzel aus, und nur theilweise gleich letzterer von der Fläche aus, die sie bedecken, gebildet werden; sie sind gewissermaaßen als zu einer epidermatischen Masse verschmolzene, den Haaren analoge Hornfäden anzusehen. Es sind durchscheinende, weißliche biegsame und elastische Hornplatten an der Streckseite der letzten Phalangen der Gliedmaaßen. Die eigentliche Bildungsstätte des Nagels ist der seine Wurzel einschließende Falz der Haut, welche hier gefäßreiche Papillen hat, die den Nagelstoff secerniren; von hier aus bis etwa zur Mitte der Länge des Nagels ist die unter demselben liegende Haut fest mit der Beinhaut verbunden, dick, schwammig und mit longitudinalen Reihen von gefäßreichen, durch parallele Furchen geschiedenen Papillen besetzt, welche ebenfalls Nagelstoff secerniren. Der Nagel steht an diesen Stellen in unmittelbarer Berührung mit der Haut: denn die Oberhaut an der Nagelwurzel beugt sich zwar gegen den Hautfalz um, aber geht nicht in ihn ein oder kleidet ihn nicht wirklich aus, sondern schlägt sich zurück und geht in die obere Fläche des Nagels über, und von der Fingerspitze her dringt sie unter den Nagel, verliert sich aber, wo die Papillenreihen anfangen, in ein weiches Gewebe, welches zwischen diesen und dem Nagel liegt, an letzterem haftet und der im Erstarren begriffene Nagelstoff, also ein Analogon des Malpighischen Schleims zu seyn scheint. Hierdurch steht denn die Oberhaut im Zusammenhange sowohl mit der obern als auch mit der untern Fläche des Nagels, so daß dieser mit abgeht, wenn die Oberhaut von den Fingern oder Zehen abgelöst wird. Die specifische Schwere des Nagels beträgt nach Kapff 1191. Seine Substanz erscheint

unter dem Mikroskope nicht ganz dicht, sondern etwas schwammig oder mit einigen Zellen, deren Durchmesser nach Krause (Nr. 597. I. S. 78) 0,0007 bis 0,0018 Linie betragen soll. Bisweilen sind die Schichten des Nagels in Farbe oder Dichtigkeit von einander verschieden; jedoch läßt er sich darum nicht in wirklich verschiedene Blätter spalten. Er hat ferner Längenstreifen, welche bloß Abdrücke der darunterliegenden Hautpapillen, nicht aber wirkliche Fasern sind, denn man kann ihn, wenn er erweicht ist, leicht in die Quere zerreißen. Der Nagel wächst in die Länge von dem die Wurzel enthaltenden Hautfalze aus, denn hier zeigt sich der Anfang eines neu sich bildenden Nagels; an diesen Wurzelrand legen sich immer neue Streifen an, welche den früher gebildeten Theil aus dem Falze heraus und gegen die Spitze des Fingers oder der Zehe drängen; so sieht man weiße Flecke oder andere Färbungen, oder nach Astley Cooper eingeschnittene Löcher, binnen zwei oder drei Monaten von der Gegend der Wurzel bis zum entgegengesetzten freien Rande vorrücken. Die Wurzel als der jüngste Theil ist daher auch der weichste und umschließt die Papillen des Hautfalzes in entsprechenden Höhlungen. Der Nagel nimmt aber in seiner Länge an Dicke zu, so daß sein Wurzelrand am dünnsten, sein freier Endrand am dicksten ist, und man bisweilen selbst Absätze in dieser Zunahme der Dicke bemerkt. Dies wird vermittelt durch den Ansatz neuer Schichten an seiner untern Fläche, welche von den Hautpapillen daselbst gebildet und als die erwähnte weiche, im Erhärten begriffene Substanz angetroffen werden. Davon rührt es denn auch her, daß der Nagel an seiner untern Fläche Längenstreifen hat, welche den Furchen zwischen den Papillenreihen entsprechen. Die Nägel lösen sich in Säuren und in ätzenden Laugensalzen auf. Sie bestehen aus Hornstoff, einer sehr geringen Menge bei anhaltendem Kochen in Wasser löslicher Substanz, welche entweder gallertartig oder speichelstoffartig zu seyn scheint, mit etwas Fett und phosphorsaurem und kohlensaurem Kalke. — r) Die zweite Gattung ist die Horndecke der gemeinartigen Flächen, welche die membranöse Gränzfläche gegen die Außenwelt als Überzug der Haut oder der Schleimhaut darstellt. s) Die erste Art ist also die Oberhaut (Epidermis),

welche die Außenseite des ganzen Körpers überzieht. t) Aller Wahrscheinlichkeit nach bildet sie sich durch allmählige Umwandlung der obern Schicht des unter ihr liegenden Malpighischen Schleims. Dieser ist eine weiche Substanz, welche in kochendem Wasser oder in Weingeist fester, durch Maceration aber in einen Schleim aufgelöst wird, der im Wasser einen Bodensatz bildet. Man hat ihr bald eine siebförmige oder netzförmige Textur zugeschrieben, bald sie für ein Gefäßnetz oder für ein sehr feines Zellgewebe, welches eine eiweißstoffige Substanz in sich schließt (Nr. 243. 1827. S. 39 fgg.), erklärt; indeß ist es nur eine zarte, lockere, schwammige Substanz, welche unter dem Mikroskope Klümpchen zeigt, von dem darunter liegenden oberflächlichen Gefäßnetze der Haut in flüssiger Form secernirt wird und höchst wahrscheinlich in die Oberhaut sich umwandelt. Meistentheils ist sie nur eine ganz dünne Lage, die beim Abziehen der Oberhaut an deren unterer Fläche kaum unterscheidbar hängen bleibt; deutlicher ist sie nur beim Neger durch Färbung und stärkern Durchmesser, beim Europäer aber durch krankhafte Verdickung. Beim Neger hat man verschiedene Schichten gefunden: Cruikshank (Nr. 624. S. 3) erkannte nur eine untere schwarze und eine obere graue; Gaultier und Dutrochet haben aber drei Schichten unterschieden, welche Andral (Nr. 571. I. p. 170) auch bei abnormer Verdickung an Europäern erkannte, und die als die verschiedenen Altersstufen dieser Substanz zu betrachten sind: nämlich eine untere weiße Schicht, welche die Papillen der Haut überzieht und die Unebenheiten der letztern ausgleicht; eine mittlere als den eigentlichen Sitz des Pigments; und eine obere, weißliche, dem Hornartigen sich nähernde und in die wirkliche Oberhaut übergehende. u) Diese unterscheidet sich durch ihre Festigkeit und Trockenheit, ist an ihrer untern, an den sogenannten Malpighischen Schleim gränzenden Fläche uneben, an der freien äußern Fläche glatt und härter; übrigens durchscheinend und, wenn der Malpighische Schleim schwarzes Pigment enthält, schwärzlich oder grau. Sie ist etwa 0,0500 Linie dick und zeigt auf dem Durchschnitte unter dem Mikroskope ein schwammiges Gewebe, dessen zahlreiche, unregelmäßig rundliche Zellen nach Krause (Nr. 597. I. S. 76) 0,0014 bis 0,0142

Linie groß sind; wo sie verdickt ist, namentlich an der Hohlhand und Fußsohle, lassen sich verschiedene Schichten derselben unterscheiden. Wendt (Nr. 582. XXVII. S. 216 fgg.) bemerkte auf dem senkrechten Durchschnitte Streifen als Gränzen ihrer verschiedenen Schichten, von welchen die unterste am weichsten ist, die mittlere das Gewebe der eigentlichen, ausgebildeten Oberhaut darstellt, und die oberste aus der abgestorbenen, in Schuppen sich ablösenden Oberhaut besteht. Beim Abziehen der Oberhaut, besonders an Stellen, wo sie dicker ist, und nach der Maceration bemerkt man Fäden, welche sich von der Haut zu ihr erstrecken. Purkinje (ebd. S. 230) hat sie am genauesten untersucht. Nach ihm sind es Canäle, welche mit einer geschlossenen beutelförmigen Anschwellung in der Substanz der Haut wurzeln, geschlängelt durch den Malpighischen Schleim, und von da aus spiralförmig gewunden in die Epidermis treten, wo diese Grübchen zwischen Papillen bildet; sie sind übrigens weißlich, durchsichtig, glänzend und elastisch; auf einer Quadratlinie zählt man ihrer 25 bis 75. Daß sie keine Gefäße sind, wofür sie Bichat hielt, ist nach dieser Beschreibung klar. Im Wesentlichen scheinen sie zu den Hautgruben zu gehören, mit ihrer beutelförmigen Anschwellung den Boden und in ihrem weitern Verlaufe die zu einem Ausführungsgange verlängerte Mündung derselben darzustellen. Für bloße Fortsätze der Oberhaut können wir sie nicht halten, denn abgesehen davon, daß ein Schichtgebilde wohl keinen selbstständigen Ausführungsgang bilden kann, sind sie auch nach Sömmerrings (Nr. 632. S. 46) Beobachtung beim Neger ganz weiß. Übrigens findet man keine Spur von ihnen, wenn durch Ergießung von seröser Flüssigkeit in Folge eines blasenziehenden Mittels die Oberhaut abgelöst ist. Poren der Oberhaut, die man zu Erklärung der Ausdünstung annehmen zu müssen geglaubt hat, sind nicht erwiesen. Schon Albin (Nr. 254. lib. VI. p. 60) zeigte, daß die Oberhaut von jedem Haare durchbohrt ist, außerdem aber keine Öffnungen hat. Unter den besten Mikroskopen kann man an der abgezogenen Oberhaut keine Poren bemerken, wovon sich z. B. Cruikshank, v. Humboldt, Meckel, Rudolphi und Seiler überzeugten, und wenn Bichat (Nr. 103. II. 2. Abth. S.

251) dies aus der schiefen Richtung der Canäle erklärte, so war dies bloß eine Vermuthung, die sich auf hypothetische Annahme ausdünstender Canäle stützte. Freilich machte Cruikshank die Bemerkung, welche Béclard und Weber bestätigten, daß man auch die Löcher, welche man mit einer feinen Nadel in die Oberhaut gestochen hat, unter dem Mikroskope nicht erkennt, was von der Interferenz des Lichtes herrührt (Nr. 243. 1827. S. 198). Dagegen machte Béclard (Nr. 595. p. 302) die Erfahrung, daß, wenn man eine Glasröhre, über deren unteres Ende Oberhaut gezogen und befestigt ist, mit Quecksilber bis zur Höhe von zwei Fuß füllt, kein Tröpfchen davon durchdringt. Die Grübchen zwischen den Papillenreihen an der Hand, namentlich an den Fingerspitzen, aus welchen man Schweißtropfen hervortreten sieht, sind bloße Vertiefungen der Haut. v) Die Oberhaut saugt, wenn sie abgelöst und in warmes Wasser gelegt wird, etwas davon ein und quillt dadurch auf; auch an der lebendigen Haut saugt sie bei anhaltender Berührung von Feuchtigkeit, z. B. bei Wäscherinnen oder nach Anwendung von Breiumschlägen, ein und wird davon runzlig und weiß; auch ihre blasenförmige Ausdehnung durch unter ihr ergossene Flüssigkeit bei Verbrennungen, Hautausschlägen, Gebrauch von epispastischen Substanzen u. s. w. setzt eine ähnliche Tränkung derselben voraus. w) Die Oberhaut verwittert an ihrer Oberfläche und löst sich in kleinen Schuppen ab, die man am behaarten Theile des Kopfes am deutlichsten, außerdem aber auch im Bade, namentlich an den Fußsohlen, wahrnimmt; schabt man aber irgend eine Stelle mit dem Messer, so geht das Verwitterte als ein grauer Staub ab, und bei länger fortgesetztem Schaben bekommt man keinen Staub mehr, bis nach dem Verlaufe von 16 bis 20 Stunden sich wieder welcher erzeugt (Nr. 103. II. 2. Abth. S. 263). x) Die Oberhaut löst sich in kochendem Wasser nicht auf, ist aber nach langem Kochen spröde und zerreiblich, indem etwas von ihren Bestandtheilen an das Wasser übergegangen ist; nach langer Maceration in kaltem Wasser wird sie breiig, ohne in eigentliche Fäulniß überzugehen. In Weingeist ist sie unlöslich; in Schwefelsäure, so wie in Ätzkali wird sie sulzig aufgelöst. Noch am lebenden Körper nimmt sie Säuren, metalli-

sche Salze und verschiedene Pflanzenpigmente auf und erhält dadurch eine Farbe, welche meist so lange besteht, bis die gefärbte Substanz abgestoßen und durch neue ersetzt ist: so wird sie durch Schwefelsäure oder salpetersaures Silber schwarz, durch Salpetersäure gelb, durch salzsaures Gold purpurroth, durch salpetersaures Quecksilber rothbraun, durch Safflor roth, durch Orlean gelb, durch Indigo blau gefärbt. Am Feuer schmilzt sie, brennt mit einer Flamme und hinterläßt eine poröse Kohle; bei der Destillation giebt sie Ammonium und ein gelbes Öl. Nach John (Nr. 149. II. S. 1365) besteht sie aus 0,935 Hornstoff oder modificirtem Eiweißstoffe, 0,050 in kochendem Wasser löslicher gallertartiger oder speichelstoffiger Substanz, 0,005 Fett und 0,010 Milchsäure, milchsaurem, phosphorsaurem und schwefelsaurem Kali, schwefelsaurem und phosphorsaurem Kalke und einem Ammoniumsalze mit Spuren von Eisen und Mangan. — y) Die zweite Art von Schichtgebilden an gemeinartigen Gränzflächen ist das sogenannte Epithelium an den Schleimhäuten. Es ist der Oberhaut ähnlich, aber dünner, durchsichtiger, weicher, feuchter, und zerfällt bei der Maceration früher in eine schleimige Masse; es sieht einer einfachen zellgewebigen Hülle, namentlich der gemeinsamen Aderhaut, sehr ähnlich und läßt sich von der Schleimhaut wie die Oberhaut von der Haut durch Maceration oder Eintauchen in kochendes Wasser ablösen. Es ist deutlich in der Mundhöhle, dem Speiseröhrenkopfe, der Speiseröhre und dem obern Magenmunde; ferner am Ende des Mastdarms; am Anfange der Nasenhöhle und an der Stimmritze; an der Bindehaut zunächst am Rande des Augenlieds, an der Harnröhre bis hinter der kahnförmigen Grube, und im Fruchtgange bis zur Mündung des Fruchthälters. Wiewohl man es aber an den weiter nach innen gelegenen Theilen der Schleimhaut nicht bestimmt nachweisen kann, so ist es doch wahrscheinlicher, daß dies auf seiner Zartheit und Verschmelzung mit der Schleimhaut beruht, als daß es daselbst gänzlich fehlen sollte. Denn nur am Magenmunde hat es eine scheinbare Gränze, an allen übrigen Puncten wird es nur allmählig immer dünner und undeutlicher, bis es endlich sich gar nicht mehr abgesondert darstellen läßt; so ist es auch kaum glaublich, daß die lebendige

organische Substanz, z. B. die gefäßreiche und mit Zotten besetzte Oberfläche des Darms, sich gegen die mechanischen Einwirkungen nicht eine Vormauer setzen, sondern mit fremden Körpern in eine unmittelbare Berührung treten sollte. Unter manchen Umständen wird aber das Epithelium an solchen Stellen auch wirklich sichtbar: dies ist der Fall, wenn diese mit der Luft in anhaltende Berührung kommen, wie bei einem widernatürlichen After und bei einem umgestülpt vorgefallenen Fruchthälter. Hedwig sah bei einem räudigen Hunde und Rudolphi bei einem Dachse das Epithelium von den Darmzotten sich ablösen (Nr. 569. I. S. 183); Döllinger (Nr. 687. p. 21) konnte sie überall bei beginnender Fäulniß abgetrennt darstellen; und das zarte, zwischen Schleim und anderem Epithelium in der Mitte stehende, unorganische Häutchen, welches nach Müllers (Nr. 673. I. S. 255) Beobachtungen bei Kälbern und jungen Katzen von den Darmzotten sich wie ein Handschuh leicht abstreifen läßt, auch beim Waschen von selbst sich ablöst, ist doch offenbar nichts Anderes als wirkliches Epithelium.

§. 798. a) Hiermit ist denn das logisch geordnete, die in immer engern Kreisen sich wiederholenden Gegensätze darstellende System der Gewebe des menschlichen Körpers geschlossen. Lassen wir nun, indem wir die Gewebe in der aufgestellten Ordnung überschauen, die dichotomische Classification fallen, so bleibt uns eine fortlaufende Reihe, in welcher jedes Glied an ein verwandtes sich anschließt, und das Verschiedenartige durch Übergangspuncte und Mittelstufen verknüpft wird. Wie jede Reihe dreigliedrig ist, so erkennen wir auch drei Hauptabtheilungen der Gewebe: die des organischen Chemismus oder der Plastik (§. 780, b. — 791), die des rein dynamischen oder sensiblen Lebens (§. 792, c — m) und die der organischen Mechanik (§. 793—797). Die Neurine, die, namentlich als Gehirn, das Organ des innerlichen Lebens, somit wahrhafter Kern und Centrum des Lebens überhaupt wird, nimmt die Mitte in der Reihe der Gewebe ein, während die übrigen dem äußeren Leben dienen, wie es in der Plastik und Mechanik sich offenbart, und nach beiden Enden der Reihe sich ausbreiten. Auf der einen Seite schließt sich die Neurine an das Gewebe der Haut (§. 791.) und der bipolaren Schleimhaut (§. 790.)

an, welches, in unmittelbarem Verkehr mit der Außenwelt stehend, durch seine Hirn= und Rückenmarknerven dem innerlichen Leben Eindrücke als eine unkörperliche Nahrung zuführt und zum Sinnes=organe sich entwickelt. Auf der andern Seite versenkt sie sich in das Gewebe der willkührlichen Muskeln (§. 793, b), welche, von Hirn= und Rückenmarknerven durchflochten, im Räumlichen die dem innern Leben entsprechenden Veränderungen bewerkstelligen. Haut und bipolare Schleimhaut, als Vermittler des gegenseitigen Austausches der Stoffe zwischen dem Organismus und der Außen=welt, stehen an der Spitze der plastischen Gebilde; die Vollkommen=heit ihres Gewebes und die Vielseitigkeit ihres Lebens nimmt ab in den Drüsen, deren unipolare Schleimhaut sowohl durch ihre Textur als dadurch, daß sie bloß Stoffe aus dem Innern nach außen absetzt, dem Zellgewebsysteme sich anschließt, in welchem je=der unmittelbare Verkehr mit der Außenwelt erlischt und einem bloß innerlichen Stoffwechsel Platz macht. Die Gefäßganglien (§. 783. n—t) sind die Glieder des Zellgewebsystems, welche den Drüsen zunächst stehen und daher selbst auch ihnen beigezählt wor=den sind, da ihnen von den Drüsen nichts mangelt als eine in ihnen verästelte und nach außen sich öffnende Schleimhaut. Sie gehen auf der andern Seite über in die mehr oder weniger erectilen gefäßigen Theile (§. 783 k—m), welche nur dadurch vor=nehmlich sich unterscheiden, daß die Verflechtungen der Gefäße nicht eigenthümlich begränzte Gebilde darstellen. Die darauf fol=genden einfachen Gefäße (§. 783, f—h) sind für die universellen Flüssigkeiten des Organismus, was die Hüllen (§. 783, b—d) für die einzelnen festen Gebilde sind. Die serösen Blasen schließen sich einerseits an diese Hüllen an durch diejenige ihrer Formen, welche plastische Organe einhüllt (§. 782, w), so wie andererseits durch die Hautsynovialblasen (§. 782, q) an die Fettblasen (§. 782, c), welche bei gleich einfachem Gewebe nur kleiner, ge=meinartiger und weiter verbreitet sind und so den Übergang zu dem gemeinartigsten, einer bestimmten Form ermangelnden Ge=webe, dem Zellgewebe (§. 781, b—h), bilden. — Nahm in dieser plastischen Sphäre von der Haut bis zum atmosphärischen Zellge=webe die Lockerheit, Weichheit, Zartheit und Durchdringbarkeit der

Substanz fortdauernd zu, so vermindern sich diese Eigenschaften in der mechanischen Sphäre von der Neurine aus gegen das andere Ende der Reihe hin. Die Muskeln stehen als die Organe der lebendigen Mechanik, des räumlichen Wechsels obenan und schließen sich durch die willkührlichen Muskeln, als Gegenstück zu den Sinnesorganen, an die Neurine an. Das Gewebe des Herzens (§. 793, o) vereint Eigenschaften der willkührlichen und unwillkührlichen Muskeln und bildet den Uebergang von jenen zu diesen. Das Muskelgewebe ist zunächst dem sehnigen Gewebe verwandt: während die willkührlichen Muskeln äußerlich in die Flechsen als das erste Glied des sehnigen Gewebes (§. 794, d) übergehen, nähern sich die unwillkührlichen (§. 793, p—r) in ihrer Substanz dem sehnigen Gewebe, wie man denn die Muskelfasern sowohl der Arterien und Venen, als auch der aus Schleimhaut gebildeten Leiter und Behälter zum Theil für Sehnenfasern erklärt hat. Das sehnige Gewebe geht durch die Sehnenknorpel (§. 795, e—i) in die eigentlichen Knorpel (§. 795, k) über, welche sowohl durch die des Knochengerüstes als durch die der Gelenke an die Knochen (§. 796.) sich anschließen. Mit dieser Reihe skleröser Gewebe hat das Schichtgewebe gemein, daß es durch seine mechanischen Eigenschaften, seine Cohäsion, Gestalt und Lage den Mechanismus aufrecht hält und im Gegensatze zu dem sich bewegenden, nach stetem Wechsel strebenden Muskel die Permanenz des räumlichen Verhältnisses behauptet. Während aber das sklerose Gewebe, mit dem Organismus durch Gefäße verbunden und sich selbst bildend, mit der lebendigen Bewegung in näherer Beziehung steht, sie durch Beschränkung regelt und hinwiederum von ihr bestimmt wird, ist das Schichtgewebe an der Peripherie des Organismus bloß aufgetragen und wird nur auf entfernte Weise von der lebendigen Bewegung berührt. Die Krystallinse (§. 797, b) ist vermöge ihrer Beziehung zum Sehorgane in ihrer Substanz eigenthümlich geartet, knüpft aber das Schichtgebilde (welchem sie vermöge ihres Mangels an Gefäßen und ihrer schichtweisen Textur angehört) an das Knochengewebe, da sie gleich diesem in einer eigenen Membran eingeschlossen ist, mit als Gerüst dient, durch die von den Gefäßen ausgehende Bewegung selbst verrückt wird,

und einen, wenn gleich nur von außen her bewirkten, Wechsel ihrer Substanz erfährt. Die Zähne (§. 797, d) aber schließen sich ihrer Substanz nach an das Knochengewebe an, und während sie als epidermatische Gebilde, welche mechanisch abgenutzt und nur durch Ansatz von außen ernährt werden, aus ihren Bälgen hervorbrechen, werden diese in Beinhaut der Kiefer umgewandelt. Mit ihnen haben die Haare (§. 797, f) die Bildung in Bälgen gemein, während sie durch ihre Hornsubstanz an die Nägel (§. 797 q.) sich anschließen, die wiederum in die Oberhaut (§. 797 r) übergehen. — b) Werfen wir nun einen flüchtigen Blick auf die wesentlichen Verschiedenheiten des Gewebes im organischen Reiche (§. 799—808.), so weit sie uns bekannt sind und uns an dieser Stelle interessiren können! Wir haben sie bisher (§. 780—797) unerwähnt lassen müssen, weil die Gewebe der niederen organischen Wesen von denen der höheren sehr abweichen, so daß sie zum Theil bei Übereinstimmung in materieller Hinsicht eine ganz verschiedene Bedeutung haben. Da das Wesen der niedrigeren Organismen überhaupt darin besteht, daß die verschiedenen Richtungen des Lebens noch nicht so bestimmt in Gegensätze entwickelt, die Functionen noch nicht von einander geschieden und durch eigenthümliche Charaktere bezeichnet, die Lebensthätigkeiten vielmehr in eine Indifferenz verschmolzen und nur in einem Keime enthalten sind: so vereint hier auch ein und dasselbe Gewebe die Bedeutungen, welche auf einer höheren Stufe der Organisation an verschiedene Gewebe vertheilt sind. Am weitesten verbreitet und auf den untersten Stufen die alleinigen Gewebe sind die Analoga der Extreme unserer Reihe: des Zellgewebes (§. 799.), als des Organs innerlicher Bildung, und der Oberhaut (§. 808.), als des Organs äußerlicher Abgränzung. Aufsteigend in der Reihe der organischen Wesen vervielfachen sich von den beiden Extremen aus die Gegensätze immer mehr gegen den Mittelpunct unserer Reihe von Geweben hin. Bei den wirbellosen Thieren ist diese Entwickelung noch einseitig, so daß bei den höchsten derselben die dem Nervensysteme zunächst verwandten Gewebe entweder nur auf Seiten der Plastik, oder nur auf Seiten der Mechanik vollkommener ausgebildet sind, namentlich die drüsigen Eingeweide bei den Mollusken

und die Muskeln bei den Insecten. In den Wirbelthieren entwickeln sich bei dem Auftreten eines Gehirns beide Seiten mehr übereinstimmend. Die Pflanzensubstanz charakterisirt sich durch Gleichförmigkeit des Gewebes und Starrheit bei großer Mannichfaltigkeit der Mischung und der äußern Gestaltung.

§. 799. Das allgemeinste Merkmal des organischen Baues besteht darin, daß der Körper in sich selbst begränzt ist und Flüssigkeit enthält, wie dies am einfachsten ausgedrückt ist in der Form einer Blase oder Zelle, welche Flüssigkeit in sich schließt. Einige der untersten organischen Wesen, wie Kugelthiere, Acephalocysten und Staubpilze, bestehen gleich den Eiern der höheren Thiere aus einer solchen Zelle. Eine mehr zusammengesetzte Organisation entsteht durch das Zusammentreten mehrerer Zellen, welche nun das Gewebe ausmachen. Diese Urform des organischen Gewebes erhält sich am reinsten in der Pflanzenwelt, wo sie durch die hier herrschende Starrheit aufrecht erhalten wird: jedes Gewächs ist eine organische Verknüpfung von durchsichtigen Saft enthaltenden Zellen, welche bald der Länge nach an einander gereiht, bald in die Breite neben einander gestellt, bald über und unter einander geschichtet, ursprünglich rund, bei dichter Anlagerung platt gedrückt und bei gleichförmiger Umlagerung und Schichtung als Dodekaeder gestaltet sind. Dieses Gewebe, aus festwandigen, regelmäßig gestalteten, geschlossenen Zellen bestehend und den Pflanzenkörper entweder ganz oder doch seiner Grundlage nach ausmachend, ist vom thierischen Zellgewebe, welchem die Bestimmtheit der Form und die Abgeschlossenheit der einzelnen Räume mangelt, sehr verschieden, aber bloß darum, weil es eben pflanzliches Zellgewebe ist und als solches durch Starrheit und Abgeschlossenheit seiner einzelnen Theile sich charakterisirt. Das Zellgewebe im Stiele von Schwämmen, deren Substanz der thierischen sich nähert, ist zart, spinnwebenartig und erscheint, wenn es abgelöst wird, als eine zähe, schleimartige Substanz, wie das thierische Zellgewebe; auf der andern Seite ähnelt die lockere Knochensubstanz, die als ein verknöchertes Zellgewebe zu betrachten ist, dem Pflanzenzellgewebe, nur daß die Zellen unregelmäßig und durchbrochen sind, während die zelligen Fettbläschen bei dichter Anlagerung und Erstarrung selbst die dode-

kaedrische Form der Pflanzenzellen annehmen (§. 782, e). — Das einförmige Gewebe der niedrigsten Thiere besteht, wie das der Keimhaut (§. 342) und des Embryo überhaupt (§. 417), aus Körnern, die man nur unter dem Mikroskope erkennt. Diese Urmasse ist ein Indifferentes, aus welchem bei einer höheren Entwickelung verschiedenartige Gebilde hervortreten. Sie ist also kein wirkliches Zellgewebe, aber doch, wie es scheint, ein unentwickeltes; denn wie im Pflanzenkörper neue Zellen aus dazwischen liegenden Körnchen sich bilden, wie die Keimkörner sich zu Bläschen entwickeln (§. 374), wie selbst das Herz ursprünglich dicht ist und erst durch Verflüssigung seiner Axe ein hohler Körper wird (§. 441), so sind vielleicht jene Körner der Urmasse als Zellenkeime zu betrachten, an welchen sich der Gegensatz von fester Wandung und flüssigem Inhalte noch nicht entwickelt hat. Die Weichheit der Substanz der niederen Thiere, welche so weit geht, daß der Körper mehrerer, z. B. der Medusen, nach dem Tode alsbald zerfließt, stimmt mit dieser Ansicht überein. Wirkliches Zellgewebe tritt erst da deutlich hervor, wo aus solcher indifferenten Masse eine Verschiedenartigkeit der Gewebe mit bestimmten Charakteren sich entwickelt hat, indem es hier als gemeinartige Bildungsmasse den Gegensatz zu allem Besonderen bildet: so erscheint es denn zuerst als Umgebung des Darmes und der Gefäßstämme, bleibt aber im Ganzen noch undeutlich und sparsam bei den Mollusken und Gliederthieren; erst bei den höheren Wirbelthieren ist es vollkommen und reichlich entwickelt. [Zusatz von R. Wagner. Eine zartfaserige Beschaffenheit des Zellgewebes ist gewiß schon im Leben vorhanden, denn Läppchen dieses Zellgewebes z. B. zwischen den Muskeln zeigen sich unter dem Mikroskope aus deutlich begränzten Fäden von verschiedenem Durchmesser zusammengesetzt; ich fand diese Fäden im Zellgewebe verschiedener Theile, beim Menschen, bei Säugethieren und Vögeln meist $\frac{1}{800}$ Linie dick, aber auch stärker, bis zu $\frac{1}{500}$, und dünner, bis zu $\frac{1}{1000}$ Line. Diese Fäden mit dunklen Rändern kräuselten und drehten sich leicht und sahen oft aus wie aufgelöste Zwirnsfäden; sie haben Aehnlichkeit mit den Fäden in Flocken von Eiweiß, welche sich bilden, wenn man zu frischem Eiweiß Wasser oder Alkohol zusetzt. Auch bei

Amphibien ist das Zellgewebe zwischen den Muskeln ähnlich gebildet und besteht aus Fäden von $\frac{1}{800}$ bis $\frac{1}{1000}$ Linie, welche sich vielfach durchkreuzen; dazwischen bemerkt man sehr einzelne kleine Körnchen. Vereinigte Fasern scheinen Blättchen zu bilden, und zwischen den Blättchen und Fäden entstehen Maschen zur Aufnahme des Fetts. In dieses Gewebe treten Blutgefäße, welche jedoch in ihren feinsten Verzweigungen immer einen stärkeren Durchmesser, aber dünnere, zartere Wandungen haben oder wenigstens nicht so scharf begränzt erscheinen als die soliden Fäden des Zellgewebes; auch findet man einzelne Körnchen dazwischen, wahrscheinlich Lymph- und Blutkörnchen, oder vielleicht die ihrer Hülse beraubten Kerne derselben, je nach dem Vorkommen des Zellgewebes auch wohl Schleimkörnchen. — Diese Zellgewebsfasern geben nun zwar nicht die Grundlage der verschiedenen Organe im Körper ab, wohl aber die Grundlage der meisten häutigen Organe, oder mit andern Worten, die serösen, Faser- und Schleim-Häute, die äußere Haut, die Beinhaut, wahrscheinlich auch die Sehnenfasern der Muskeln, die verschiedenen Häute der Gefäße mit der Gefäßfaser sind nur modificirtes, weiter entwickeltes Zellgewebe. In der That bestehen alle diese Gebilde aus mehr oder weniger dicht verwebten, feineren oder stärkeren Zellgewebsfasern, welche in einfachen oder vielfachen Lagen mit einander verbunden sind. Ich habe die verschiedensten hierher gehörigen Gebilde, namentlich beim Menschen, bei Säugethieren und Vögeln, untersucht und immer mehr oder weniger deutlich verwebte, oft sehr schwer trennbare und für sich gesondert darzustellende Fasern gefunden. — Alle Häute der Arterien, von der Zellhaut bis zur innersten, zeigen nur verschieden dicht oder locker verwebte Fasern oder Fäden, wie im Zellgewebe, so daß, mikroskopisch genommen, alle scharfe Begränzung der einzelnen Häute aufhört. In den serösen Häuten, z. B. im Herzbeutel, sind die Fasern stark, kreuzen sich vielfach, sind durch Druck, Ziehen mit dem Messer und der Pincette nur schwer, aber doch deutlich zu trennen; sie verweben sich enge und vielfach und messen $\frac{1}{300}$, $\frac{1}{400}$, $\frac{1}{500}$ Linie, zarter sind die Fasern in den Luftsäcken bei den Vögeln; die Knochenhaut (Periosteum) finde ich aus lauter Fasern und Fäden bestehend, welche $\frac{1}{600}$ Linie messen, aber auch dicker und

dünner sind und sich vielfach verweben und durchkreuzen; dazwischen sieht man weit sparsamere, zarthäutigere Gefäße von größerem Durchmesser. — Ganz ähnlich finde ich das sehnige Gewebe der Muskelsehnen; es sind enge aneinandergeheftete, wahrscheinlich bandartig platte Fäden, durchaus ohne Einschnürungen oder feine quere Runzeln, wie man sie bei den Muskeln sieht; sie erscheinen gedreht und gewunden, wenn man das Gewebe zwischen zwei Glasplatten drückt und reibt und die Fasern dadurch nöthigt, auseinanderzuweichen; auch hier finde ich quer überlaufende, sich verästelnde, ansehnlich stärkere, oft noch mit Blutkörnchen gefüllte $\frac{1}{100}$ bis $\frac{1}{200}$ Linie messende Gefäße. — In keinem Gewebe kann man in kleinerem Raume so vielerlei Bildungen von modificirtem Zellgewebe betrachten als im Auge; die Conjunctiva besteht aus leicht trennbaren, locker verbundenen und einzeln sich drehenden und kräuselnden Fäden von $\frac{1}{1000}$ Linie der Mehrzahl nach; wenige sind stärker, bis an $\frac{1}{500}$ Linie, wenige auch so fein, daß ich sie bis nahe an $\frac{1}{2000}$ Linie schätze. Auch die Hornhaut zeigt sich unverkennbar aus solchen Fäden zusammengesetzt; doch sind sie hier sehr fein, sehr dicht und enge verbunden und bilden so ein sehr gleichmäßiges Gefüge; um sie wahrzunehmen, muß man recht dünne Blättchen nehmen und diese besonders beleuchten und behandeln. Während in der Conjunctiva die Fasern höchst locker verwebt sind, findet man die Sklerotika aus ähnlichen, nur sehr dünnen, sich kreuzenden und höchst dicht und schwer trennbar zusammengewebten Fasern gebildet; im ligamentum ciliare bagegen sind die gewöhnlichen Zellgewebsfasern wieder weich und locker verbunden; auch in der Linse erkennt man diese Fasern neben dem ungefaserten Eiweiß, woraus sie zu bestehen scheint. Diese Fasern oder Fäden hat Arnold auch gesehen; er hält sie aber sonderbarer Weise für Lymphgefäße und kommt auf die alte Ansicht Mascagnis, wo zuletzt Alles aus Lymphgefäßen besteht, zurück. Indeß geben sich diese Fasern, durch ihre große Festigkeit, ihre scharfen und dunklen Ränder und ihr ganzes Aussehen, durchaus als solide Fäden zu erkennen, so weit man dies überhaupt mit Bestimmtheit sagen kann, denn unter dem Mikroskop kann man bei feinen Fäden nur schwer bestimmen, ob sie hohl oder solide

sind; die gleichzeitig zu beobachtenden Gefäße haben einen viel größeren Durchmesser, sind aber weit zarter und haben weit schwächer hervortretende Säume; da wir ferner wissen, daß die Lymphe Körnchen in ziemlicher Menge enthält, welche im Durchmesser in der Regel die gewöhnlichen Zellgewebsfäden um das Doppelte und Dreifache übertreffen, so könnten dieselben nur ein körnerloses Serum führen, das aber viel leichter durch einfache Durchschwitzung die zartesten organischen Wandungen und Theilchen tränken kann, so daß es solcher Gefäße gar nicht bedarf. — Außer diesem Zellgewebe, das die Grundlage der Häute ausmacht und ganze Organe, wie Theile derselben umhüllt und verbindet, glaube ich aber ein eigenes Gewebe, unter dem Namen des schwammigen Gewebes, unterscheiden zu müssen, das höchst wahrscheinlich das eigenthümliche Gewebe der parenchymatösen Organe oder Drüsen nach Entfernung der Gefäße, der Nerven und des auch diese verbindenden Zellgewebes ausmacht. In der That scheinen die feinen, zarten Blinddärmchen der secernirenden Drüsen, welche vielleicht außerdem zum Theil, namentlich ihre Ausführungsgänge, eine Lage von Zellgewebe haben, so wie manche andere Gebilde, wie z. B. die Darmzotten, aus einem besonderen weichen, feinkörnigen, schwammigen Gewebe zu bestehen, welches schwierig zu untersuchen und zu beschreiben ist. Oft ist es ganz gleichmäßig feinkörnig, oft kann man auch größere Körnchen, mit körniger Oberfläche, welche gleichsam zusammengeklebt und zum Theil verschmolzen sind, unterscheiden. Im ersten Falle hat es das Ansehen wie der feinkörnige Dotterstoff, wie er sich nach dem Zerdrücken der größeren Dotterkügelchen zeigt, im andern sieht es aus wie ein Aggregat von gedrängten und zum Theil zerflossenen Körnchen des Schleims. Es scheint also dieses schwammige Gewebe aus weichen, locker verbundenen und kleine Zwischenräume lassenden organischen Moleculen zu bestehen; und demnach muß es besonders geeignet seyn, wie ein Schwamm die flüssigen Theile des Bluts und der Lymphe aufzusaugen. Es scheint mir, daß dieser körnige, schwammige Stoff auch zuweilen in zarten häutigen Theilen, neben und zwischen den Zellgewebfasern, abgelagert ist. — Ob die Masse, aus welcher der Embryo sich bildet, und welche man am besten körnigen Thierstoff, oder Bildungsstoff

nennen mag, ein und dasselbe ist mit dem körnigen Stoff, aus welchem die weichen, gallertartigen niederen Thiere, wie Polypen und Medusen, gebildet sind, weiß ich nicht; so viel ist aber gewiß, daß diese beiden thierischen Stoffe viele Ähnlichkeit haben, nur scheinen mir die Körnchen des Embryostoffs gleichförmiger in der Größe. Von Hydra hat Treviranus schon angegeben, daß der ganze Körper bloß aus Kügelchen bestehe, welche zu gallertartiger Masse vereinigt sind; er bildet ein Stück der Fangarme ab. Ich finde ebenfalls die Masse des Körpers aus Körnchen von sehr umschriebener, rundlicher Gestalt bestehen, welche einen verschiedenen Durchmesser von $\frac{1}{300}$ bis $\frac{1}{600}$ Linie haben und schwer zu zerdrücken sind. Auch in der Substanz von Rhizostoma Cuvieri fand ich eine Menge Körnchen, von $\frac{1}{200}$ bis $\frac{1}{300}$ Linie Größe. — Der Vogelembryo von 48 Stunden besteht aus einer feinkörnigen Punctmasse, welche durchaus übereinstimmt mit dem feinkörnigen Inhalt der Dotterkugeln; denn wenn man diese zerdrückt, so sieht man eine Menge kleiner Kügelchen von ungefähr $\frac{1}{1000}$ Linie Größe und darunter; es scheint daher, als wenn die Masse des Embryo unmittelbar aus der feinkörnigen Dottermasse gebildet werde; in den folgenden Tagen bestehen, wie gesagt, alle Theile aus dieser körnigen Masse, aus welcher sich bald einzelne, größere Körner sehr zahlreich entwickeln und besonders an einzelnen Orten zusammendrängen. Beim Embryo von 8 Tagen sind diese Körnchen von verschiedener Größe, meist etwas kleiner als Blutkörnchen, ihr Rand ist aber nicht so scharf und deutlich; hier und da bemerkte ich auch unter der körnigen Masse ein faseriges oder streifiges Gefüge, wenn ich mich nicht irrte. Der Rückenmarkscanal sieht wie ein dicht mit Körnern gefülltes Rohr aus; die Körner sind oft nur halb so groß, oft auch so groß als Blutkörnchen. Ganz ähnlich ist aber auch die Masse der Wirbelplatten. Bei einem 12 Tage alten Embryo zeigte sich die Substanz des Gehirns (wie öfters auch die übrige Masse des Embryo) aus länglichen Körnchen bestehend, welche an beiden Enden in Fäden ausliefen oder wie gegliedert aussahen. Im Herzen fand ich noch keine Spur von Muskelfasern, sondern denselben körnigen Stoff wie im ganzen Embryo. Muskelsubstanz war noch nirgends gebildet; beim Hühnchen vom

17ten Tag mit stark vorsprossenden Federn sah ich, wenn ich mich nicht geirrt habe, die Bildung des Brustmuskels auf höchst interessante Weise. Man sieht deutlich den körnigen Bildungsstoff mit seinen Körnchen von ungefähr $\frac{1}{300}$ Linie Größe; zwischen demselben bemerkt man lange, dunklere, sehr feine, zarte Fasern oder Fäden von $\frac{1}{80}$ bis $\frac{1}{1000}$ Linie im Durchmesser; diese sahen durchaus gleichförmig, niemals wie gegliedert aus; öfters lagen 3, 4, 5 beisammen, ohne zu Muskelbündeln vereinigt zu seyn, weshalb ich auch die queren Runzeln gänzlich vermißte; so scheint es, als wenn die Primitivfasern der Muskeln zwischen dem körnigen Gewebe anschossen und dasselbe allmählig verdrängten, also anolog wie bei den krankhaften neuen Bildungen, welche das Muttergewebe, in dem sie entstehen, auch allmählig verdrängen. Die Krystallinse entsteht sehr früh und ist am 5ten Tag schon sehr vollkommen dem Gewebe nach und vollkommen durchsichtig, homogen, ohne alles körnige Ansehen. Am 3ten Tage, wo das Auge schon deutlich ist, sah ich noch kein schwarzes Pigment, am 5ten war es aber in höchst zarten, zerstreuten Pünctchen angeflogen, es vermehrt sich immer mehr als pulveriger Anflug von kleinen Moleculen, welche erst sehr spät zu den größeren Körnchen sich vereinigen. Die Nerven aus dem Armgeflecht sah ich am 19ten Tage (früher untersuchte ich sie nicht) aus deutlichen Röhren von Neurilem, wie bei erwachsenen Hühnern gebildet und mit Mark gefüllt, nur schienen sie mir etwas feiner, was aber leicht ein Fehler der Beobachtung seyn kann. Daß die körnige Masse des Embryo Ähnlichkeit hat mit dem schwammigen Gewebe der Drüsensubstanz und der Darmzotten, ist gewiß; letzteres scheint aber gleichmäßiger, feinkörniger, poröser.]

§. 800. Die einfachste und freieste Entwicklung des Zellgewebes geben die Fett oder Serum enthaltenden Blasen des thierischen Körpers, welche durch ihre Geschlossenheit den Pflanzenzellen ähneln. a) Am meisten gilt dies von den Fettbläschen, die, wo sie locker an einander liegen, wie beim Schweine, rund, wo sie hingegen dicht zusammengedrängt sind und ein festeres Fett enthalten, wie beim Rinde und Schafe, bestimmte Facetten haben wie Krystalle (Nr. 619. p. 185). [Zusatz von R. Wagner. So fand ich in Läppchen aus dem Unterhautzellge-

webe und dem Gekröse der Ohreule schöne, deutliche, mehr oder weniger regelmäßig sechseckige, aneinanderstoßende Zellen, deren Wände aber durch Druck leicht verschoben werden konnten, so daß die Winkel mehr oder weniger verschwanden und bogenförmige Wände daraus wurden; die Zellen, welche das Fett enthielten, waren 0,02 bis 0,04 Linien groß. — Übrigens ist das Fett zuweilen auch in abgeschlossene rundliche Bälge eingeschlossen, die inwendig aus vielen Zellen bestehen, welche mit den Fetttröpfchen gefüllt sind; so finde ich es namentlich in der Iris mehrerer Vögel, besonders beim Uhu, wo die schöne gelbe Färbung der Iris bloß von diesem Fette abzuhängen scheint. Hier sind sogar die Ciliargefäße, wenigstens die Venen, mit solchen Bälgen gefüllt. Diese sonderbare Thatsache dürfte, wenn ich mich nicht in der Beobachtung geirrt habe, weiter verfolgt, für die Lehre von der Absonderung von großem Interesse seyn.] Unter den wirbellosen Thieren zeigen sie sich am deutlichsten als der die Verdauungsorgane umgebende sogenannte Fettkörper der Insecten und Arachniden, dessen Bläschen jedoch mehr eine chylöse Flüssigkeit und nur hin und wieder Fett enthalten. Überall aber, wo Fett vorkommt, scheint es in geschlossenen Bläschen zu liegen; bei Robben, Cetaceen, einigen Wasservögeln und Fischen läßt es sich zwar durch Druck von einer Stelle zur andern treiben und fließt aus Wunden zum Theil aus, aber wahrscheinlich nur darum, weil es hier flüssiger ist und die Wandung der Bläschen leichter durchdringt. Übrigens beträgt der Durchmesser der Fettbläschen nach Raspail (Nr. 619. p. 185) beim Maikäfer 0,0211, beim Schafe 0,0620 bis 0,1107, beim Kalbe 0,0531 bis 0,0620, beim Ochsen 0,0886 bis 0,1107, beim Schweine 0,1107 bis 0,1461 Linie. b) Die serösen Blasen erscheinen nur, wo die Organe zu einem solchen Grade von Eigenthümlichkeit entwickelt sind, daß auch räumlich eine stärkere Scheidung und Gegensetzung an ihnen sich aussprechen kann. Unter ihnen sind die dem Bauchfelle entsprechende Auskleidung der Rumpfhöhle und nächst dieser der Herzbeutel am weitesten verbreitet. Wo sie fehlen, werden Darm und Herz öfters von Zellgewebe umlagert oder durch Fäden oder Blätter an die Rumpfwand geheftet; indeß finden sich solche Verbindungen auch bei mehrern Fischen und

Amphibien, wo jene Organe in seröse Blasen eingehüllt sind. Das Verdauungsorgan wird bei Actinien durch eine Menge Blätter an die Rumpfwand geheftet, und bei den Echinodermen nimmt dieses Bindemittel schon den Charakter einer serösen Membran an, die namentlich bei den Seeigeln die Rumpfwand auskleidet und als Gekröse sich einstülpt, um den Darmcanal zu überziehen. Bei den Gliederthieren fehlt eine solche seröse Auskleidung der Rumpfhöhle, und die Verdauungsorgane bleiben entweder frei, wie bei den Insecten, oder werden durch Fäden oder Blätter an der Rumpfwand befestigt, wie bei Anneliden und Crustaceen. Eine seröse Bekleidung der Rumpfwände fehlt bei den niedern Mollusken und erscheint erst bei den Gasteropoden und Cephalopoden, jedoch ohne Gekröse. Bei den Fischen findet zum Theil dasselbe Verhältniß Statt wie bei den höhern Mollusken, und wenn auch ein Gekröse bei ihnen vorkommt, so bleibt es doch meist unvollständig, und ein Theil des Darmcanals bloß von Zellgewebe eingehüllt. Bei den Amphibien und Vögeln ist das Gekröse bleibender und vollständiger; aber die seröse Bekleidung der Rumpfwände ist erst bei den Mammalien in Bauchfell und Brustfell vollständig geschieden. — Ein Herzbeutel kommt unter den wirbellosen Thieren nur den Gasteropoden und Cephalopoden, den Wirbelthieren aber ohne Ausnahme zu. — Seröse Sinnesblasen erscheinen in der Reihe der wirbellosen Thiere ebenfalls bei den höhern Mollusken, aber auch bei Crustaceen, während die Spinnwebenhaut nur bei den Cephalopoden und auch hier nur angedeutet, und selbst bei den Fischen noch nicht ganz deutlich entwickelt ist. — Synovialblasen sind nur den Wirbelthieren eigen, und die Scheidenhaut kommt als eigene Membran nur bei denjenigen Säugethieren vor, wo die Hoden für immer außerhalb der Unterleibshöhle liegen.

§. 801. Die geschlossene Zelle wird durch Streckung in die Länge zur Röhre umgestaltet, wo die Flüssigkeit mehr eine allgemeine Beziehung zum Organismus gewinnt und demnach von einer Stelle zur andern gehen muß. Solche longitudinale Räume fehlen bei den meisten Akotyledonen, da bei ihnen die Dimension der Länge entweder gar nicht, oder doch nicht in Verbindung mit der der Breite (in nebeneinandergelagerten Zellen) vorherrschend ge-

worden ist. Bei den übrigen Pflanzen sind es Interstitialröhren und eigentliche Röhren. Erstere sind bloß röhrenartige Lücken des Gewebes ohne eigene Wandungen und zerfallen in Safträume und Lufträume. Die Safträume theilen sich in Saftleiter oder Intercellulargänge welche den allgemeinen Pflanzensaft zwischen den Zellenschichten führen, und Saftbehälter, welche besondere Pflanzensäfte (succus proprius) enthalten und entweder durch Erweiterungen von Intercellulargängen, welche durch besonders kleine Zellen begränzt werden, oder durch Zerreißung von Zellen entstanden sind. Die Lufträume werden eben so gebildet, wenn die in Zellen oder Saftleitern enthaltenen Säfte eintrocknen, oder durch den Bildungshergang zersetzt werden, oder sonst Luft entwickeln; sie sind übrigens sowohl gleich den Safträumen und den eigentlichen Röhren nach außen, als auch gegen die Luftröhren geschlossen. Die eigentlichen oder durch eigene Wandungen gebildeten Röhren sind entweder Saftröhren oder Luftröhren. Die Saftröhren sind gestreckte Zellen oder enge, an beiden Enden zugespitzte, geschlossene Canäle und kommen auch schon unter den Akotyledonen, meist von stärkerem Durchmesser oder als Schläuche, vor; sie gehen bei den vollkommenern Pflanzen entweder der Axe derselben parallel (Bastfasern und Holzfasern), oder quer und die Axe durchkreuzend (Markstrahlen). Die Luftröhren (Tracheen, Spiralgefäße oder Gefäße schlechthin) stellen die höchste Entwickelung des Pflanzengewebes dar, fehlen bei den Akotyledonen gänzlich und sind aus Querfasern gebildet, welche entweder ringförmig geschlossen (Ringgefäße), oder schraubenförmig gewunden (eigentliche Spiralgefäße), oder mit undurchsichtigen Puncten besetzt (punctirte, poröse Gefäße), oder stellenweise kürzer (rosenkranzähnliche Gefäße), oder durchbrochen (Treppengänge) sind; sie sind an beiden Enden zugespitzt, nie verästelt, aber häufig in Bündel gelagert, welche sich theilen und verästeln, übrigens immer von Saftröhren umgeben, und führen hauptsächlich nur Luft, wiewohl sie bisweilen auch tropfbare Flüssigkeiten aufzunehmen scheinen. — Bei den niedrigsten wirbellosen Thieren fehlen die Gefäße (§. 693, A); die Säfte durchziehen hier das Gewebe ohne eigene Bahn und verbreiten sich selbst noch bei den Insecten großentheils in Interstitien, welche nur durch den Man=

gel bestimmter linearer Richtung von den Intercellulargängen der Pflanzen sich unterscheiden. Das Gefäßsystem der Thiere charakterisirt sich durch Einheit und Centrirung, während es bei den Pflanzen aus vielen, vereinzelten Canälen ohne centralen Stamm besteht. Bei den wirbellosen Thieren erscheint bloß ein Blutgefäßsystem, und zwar zuerst nur in einfach longitudinaler Form und pflanzenartig verzweigt mit fluctuirender Bewegung bei einigen Entozoen, Echinodermen und Anneliden (§. 693, B, C, D); dann kreisförmig geschlossen, und zwar in einfacher Strömung ohne weitere Verzweigung bei Insecten (§. 693), mit wirklicher Verzweigung aber und hierdurch mit entschiedener Gegensetzung von Venen zu den Arterien bei den Mollusken (§. 693, H), bis endlich bei den Wirbelthieren als Abzweigung des Venensystems noch Lymphgefäße auftreten, die bei den Fischen nur schwache Andeutungen von Klappen zeigen und erst bei den Säugethieren ihre vollkommene Ausbildung erlangen.

§. 802. Die Gefäßorgane oder die wesentlich nur aus einer Verwickelung von Gefäßzweigen bestehenden Gebilde sind ein Eigenthum der Wirbelthiere, und vorzüglich der höhern Classen derselben. Die Lymphganglien fehlen bei den Fischen und Amphibien fast gänzlich, indem sie durch bloße Geflechte der Lymphgefäße ersetzt zu werden scheinen; sind bei den Vögeln auf die Gegend des Halses beschränkt und selbst zweideutig, und werden erst bei den Säugethieren weiter verbreitet und deutlicher entwickelt. — Die Blutganglien sind vorgebildet in Verzweigungen einer Arterie, welche knäuelförmig zusammengewickelt sind und sich wieder in einen Stamm vereinen, der hierauf seinen Lauf weiter fortsetzt, um nun erst einem Organe sein Blut zuzuführen: es gehört dahin die sogenannte Carotidendrüse der Batrachier, welche nach Huschke (Nr. 186. IV. S. 115) durch das Zusammendrängen der Arterien und Venen des ersten Kiemenbogens (§. 391, h. 397, m, p) bei der Larve entstanden ist; ferner das sogenannte Wundernetz, welches die Hirnarterie bei Wiederkäuern und Schweinen bildet und vielleicht einen ähnlichen Ursprung hat; endlich nach der Behauptung von Rapp (Nr. 243. 1827. S. 12) ein Arteriennetz am Augapfel der Wiederkäuer und Katzen, am Gekröse der

Schweine und an den Gliedmaaßen der Faulthiere und einiger Vögel. Zu einem Blutganglion würde ein solches Netz werden, wenn das austretende Gefäß nicht arteriöser, sondern venöser Art wäre. — Die Milz ist das am weitesten verbreitete Blutganglion und kommt vielleicht den Wirbelthieren ohne Ausnahme zu; während sie nämlich bei allen übrigen Fischen sich findet, wird sie bei der Pricke zwar in ihrer gewöhnlichen Form vermißt, ist aber von Rathke (Nr. 119. S. 49. 71 fgg.) unter der Form eines durch die ganze Bauchhöhle sich erstreckenden, aus einem zelligen Gewebe von sehnigen Fäden und Blättern bestehenden Bluthälters aufgefunden worden, welcher Venen von einem Theile des Darms so wie von den Nieren und Zeugungsorganen aufnimmt und sein Blut durch eine Reihe enger Öffnungen an die Hohlvene abgiebt. Wenn nun die Milz unter den Wirbelthieren bloß bei dem Chamäleon und einigen Schlangen (Nr. 568. I. S. 346) zu fehlen scheint, so fragt es sich, ob sie hier nicht ebenfalls unter einer andern Form existirt? Im Ganzen genommen ist sie verhältnißmäßig größer bei den höhern als bei den niedern Wirbelthieren, und am größten bei dem Menschen, wenn auch diese Regel häufige Ausnahmen erleidet; so fand Heusinger (Nr. 542. S. 19) das Gewichtsverhältniß der Milz zu dem des ganzen Körpers bei der Natter 1:1216, dem Puter 1:800, dem Aale 1:586, der Barbe 1:240, dem Menschen 1:180. So steht sie denn in dieser Hinsicht in umgekehrtem Verhältnisse zur Leber (§. 804, e). Die Wandelbarkeit ihrer Form auf niedern Stufen der Organisation zeigt sich übrigens auch darin, daß sie bei manchen Fischen und Vögeln, unter den Säugethieren aber nur bei Cetaceen in mehrere, bloß durch Gefäße zusammenhängende Lappen zerfällt oder mehrfach erscheint. — Die Nebennieren finden sich bei allen Säugethieren, und zwar verhältnißmäßig groß bei den Nagern, klein bei den Cetaceen und Robben, so wie bei allen Vögeln. Bei den Batrachiern fehlen sie, kommen aber nach Jacobson (Nr. 199. I. p. 289) bei einigen andern Amphibien, besonders Schlangen vor, wo sie, wie bei den Vögeln, ihr Blut aus Intercostalvenen empfangen. Bei Fischen fehlen sie, wenn man nicht mit Rathke ein Analogon derselben in einem Theile der Nieren anerkennt (§. 455,

a). — Die Thymus und die Schilddrüse finden sich bei allen Säugethieren. Erstere nimmt für immer mit fortschreitendem Alter ab (Nr. 604. p. 107), aber bei den weniger lebhaft athmenden Thieren (Wiederkäuern, Insectenfressern, Dickhäutern und in Wasser sich aufhaltenden Säugethieren) langsamer als bei Raubthieren und Einhufern (ebd. p. 127), ungeachtet ihre lebenslängliche Dauer, die man bei winterschlafenden, grabenden, tauchenden und in Wasser lebenden Thieren angenommen hatte, nirgends völlig erwiesen ist. Was den Winterschlaf anlangt, so hat Haugsted (ebd. p. 34) Jacobsons (Nr. 185. III. S. 34) Bemerkung bestätigt, daß das während dieses Zustandes angeschwollen und vollsaftig gefundene Gebilde an Brust und Hals (§. 612, c) ein drüsiger Apparat sey, der mit der Thymus nichts gemein habe, wenn auch damit verglichen werden könne, wodurch freilich der Gegenstand mehr verdunkelt als aufgehellt wird. Bei Vögeln und Amphibien hat man eine Thymus und Schilddrüse angenommen, ohne durch die genauere Untersuchung des Gewebes dazu berechtigt zu seyn; so hält Magendie (Nr. 216. II. p. 189) die bei diesen beiden Classen in der Brusthöhle vorkommenden drüsenähnlichen Gebilde für Schilddrüsen, und die am Halse liegenden, weil sie beim Embryo größer sind als im reifen Lebensalter, für Thymus; und nach Berthold (Nr. 196. XI. S. 121) sollen bei den Vögeln Thymus und Schilddrüse, bei den Fröschen aber außerdem auch noch die Nebennieren in ein Organ verschmolzen seyn. Haugsted (a. a. O. p. 136. 142. 146) weist aber nach, daß man hier theils Lymphganglien, theils Fettklumpen für die genannten Blutganglien angesehen hat.

§. 803. a) Eine Verdichtung der Substanz nach außen hin ist allen organischen Körpern eigen, aber auf einer niedern Bildungsstufe noch nicht als eigenes, bestimmt geschiedenes Organ der Haut gegeben. So sind bei allen Pflanzen an der Oberfläche die Zellen kleiner, platter, dichter aneinandergedrängt, und so läßt sich besonders da, wo ein näherer Verkehr mit der Atmosphäre Statt findet, eine eigene Schicht unterscheiden, die als ein Analogon der Haut, aber zugleich der Oberhaut zu betrachten ist und daher cuticula genannt wird, während an den Wurzeln, an den

unter Wasser lebenden Pflanzen und an den mit keinen Luftröhren versehenen Akotyledonen eine solche eigene Schicht noch undeutlicher ist. Auf ähnliche Weise ist bei den niedrigsten Thieren, wie bei Polypen und Medusen, die Haut von der übrigen Leibesmasse so wie von Oberhaut nicht deutlich zu unterscheiden, doch wird sie es schon bei den Holothurien. Sie erscheint dann als die äußere, dünne Schicht der die Leibeswand bildenden oder bekleidenden Muskelmasse, da sie durch kein atmosphärisches Zellgewebe von derselben geschieden wird, also noch mehr oder weniger mit ihr verschmolzen ist: so im Ganzen bei den Molusken und den Gliederthieren; bei den Fischen ist sie zwar unterscheidbar, aber dünn und unmittelbar auf die Muskelmasse aufgetragen, außer etwa an den Gelenken der Flossen; und bei den Urodelen ist sie zwar dicht, aber dünn, und durch sparsames Zellgewebe dicht an die Muskeln geheftet. Bei einem auf ihr sitzenden Hautgerüste ist sie so dünn, daß sie beinahe einer serösen Membran ähnelt und leicht ganz übersehen wird: so bei Asterien und Seeigeln, Insecten und Crustaceen, einigen Mollusken und mehrern Fischen, und selbst noch bei Gürtel- und Schuppenthieren, wie auch da, wo das Knochensystem selbst als Leibeswand sich unmittelbar an sie anschließt, wie bei Schildkröten. Als Gegensatz zur Verschmelzung finden wir aber auch Beispiele von Ablösung auf den niedern Bildungsstufen: bei den Ascidien hängt die dicke, feste, jedoch durchsichtige Haut nur an Mund und After mit dem Thiere zusammen und schließt wie ein Sack lose den mit Muskelmasse umgebenen Leib ein; und so hängt sie auch bei den Anuren wie ein Mantel über den Körper, bloß hin und wieder durch Gefäße, Nerven und einige Hautmuskeln angeheftet. Erst auf den höhern Bildungsstufen ist sie durch dazwischen liegendes Zellgewebe eigenthümlich begränzt, wie mit dem übrigen Organismus vielfältig verbunden. Sie erhält durch ein längeres Zellgewebe mehr Beweglichkeit bei den Vögeln als bei den Säugethieren, und bei diesen mehr als beim Menschen. Bei den Vögeln ist sie im Ganzen genommen noch dünn, am meisten bei den Singvögeln, weniger bei Land- und Wasservögeln; unter den Säugethieren ist sie besonders dünn bei den Nagern, dick bei den Faulthieren, Wiederkäuern, Einhu-

fern und Dickhäutern. Sensible Papillen der Haut fangen bei den Amphibien an sich zu entwickeln und werden bei den Säugethieren vorzüglich an der Schnauze, bei den Affen aber auch an den Fingerspitzen ausgebildet. — b) Die Haut ist als das Stammorgan, und die Schleimhaut als eine Abzweigung derselben zu betrachten, welche der Verdauung, der Athmung und der Secretion besonders gearteter Säfte dient. Die Pflanze hat, wie es scheint, keine solche nach außen sich öffnende innere Höhle, sondern nur eine äußere Oberfläche, die bei den niedrigsten Gewächsen in ihrer Gesammtheit und ohne Unterschied jenen Verkehr mit der Außenwelt vermittelt, bei den höhern aber an der Wurzel vorzugsweise mit dem Tropfbaren, am Stamme hingegen und besonders an den Blättern vorzugsweise mit dem Luftigen verkehrt, während im Innern Saft und Luft nur in Zellen und andern geschlossenen Räumen sich findet. Nur bei wenigen Thieren der untersten Ordnungen fehlt die eine Verdauungshöhle bildende Schleimhaut, während die, welche eine eigene Athmungshöhle bildet, erst später auftritt. Aber auch bei Ausbildung dieser Höhlen behält die Haut noch hin und wieder Eigenschaften der Schleimhaut, wie sie denn bei Holothurien, Mollusken, Fischen und Batrachiern eine dem Schleime ähnliche Flüssigkeit absondert, und bei den Nudibranchien der Gasteropoden, den Tubicolen und Dorsibranchien der Anneliden, mehrern Crustaceen, so wie bei Siren und Proteus unter den Amphibien zu einem den Pflanzenblättern analogen Athmungsorgane entwickelt ist. Die nähere Betrachtung dieser Formenverhältnisse wird in der Lehre von der Verdauung und Athmung ihren Platz finden. Übrigens kennen wir von ihrer chemischen Seite nur die Schwimmblase des Störs (Hausenblase) näher: sie besteht nach John aus 0,70 Gallert, 0,16 Osmazom, 0,07 Salzen und 0,07 Wasser.

§. 804. Bei der Pflanze werden Stoffe aus den Säften theils in Zellen abgesetzt, theils an der äußern Oberfläche ausgeschieden, und außerdem giebt es kein besonderes Secretionsorgan. Der thierische Körper secernirt ebenfalls in innere, mehr oder weniger geschlossene Räume (Zellen §. 781, Blasen §. 782, und Decken §. 783) und an der äußern Oberfläche (§. 791), wozu

noch eine innere Oberfläche (§. 785) tritt; außerdem aber erscheinen hier durch weitere Entwickelung des Hautsystems besondere Secretionsorgane, und zwar als Einstülpungen der Haut oder der Schleimhaut, welche nicht zur Aufnahme äußerer Stoffe, vielmehr zur Absetzung von Stoffen nach außen bestimmt sind. Diese Einstülpungen erscheinen, wenn sie flach sind, als Gruben, mehr vertieft als Säckchen, noch mehr in die Länge gezogen als Canäle, die bei einer weitern Ausbildung sich verästeln, und deren Verästelung endlich durch parenchymatöses Zellgewebe zu einem Ganzen verbunden die eigentliche Drüsenbildung giebt. Diese Hauptformen werden nun noch mannichfaltig modificirt durch das Verhältniß der Länge zur Weite, des Durchmessers der blinden Enden zu dem der Canäle, und des Stammes zu den Zweigen, ferner durch die Zahl und Richtung der Verzweigung, durch die Art ihrer Verbindung u. s. w. Die wesentlichen Verschiedenheiten der Secretionsorgane aber beziehen sich auf ihre Lebensthätigkeit, auf die Natur ihres Secretionsproductes und dessen Beziehung zum Leben. Nun laufen in der Thierreihe die Verschiedenheiten der Form und des Wesens dieser Organe einander durchaus nicht parallel. So erscheinen bei den niedern Thieren auch die höhern Secretionsorgane (z. B. von Galle und Harn) unter den niedern Formen, unter welchen bei den höhern Thieren nur die niedern Organe sich zeigen; umgekehrt finden wir Secretionsorgane, die beim Menschen nur in einfachen Gruben bestehen, bei manchen Thieren drüsenartig entwickelt. Ja vielleicht sind hin und wieder wesentlich verschiedene Organe unter derselben Form vereint: so vermuthet Weber (Nr. 243. 1827. S. 296), daß beim Karpfen die Leber zugleich Pankreas ist, indem, außer den Gallengängen, dünnwandige, silberglänzende Ausführungsgänge aus ihr treten, deren Stamm neben dem Gallengange in den Darm sich mündet. So läßt uns denn die äußere Betrachtung der Secretionsorgane ohne nähere Kenntniß ihrer Producte gar sehr im Dunkeln über ihre Natur, und wir gehen hier noch am sichersten, wenn wir nach der Stelle ihrer Mündung sie beurtheilen. a) Ein Analogon der Hautgruben scheinen bei den Pflanzen die Lücken in den oberflächlichen, der Haut analogen Zellenschichten oder die sogenannten Spalt-

öffnungen (Poren) zu seyn, welche bei den höhern Pflanzen an den mit der Luft in Wechselwirkung stehenden Theilen, vornehmlich also an den Blättern, sich finden. Denn es ist wohl nicht anzunehmen, daß sie die Zugänge zu Athmungshöhlen seyen, da die Luftröhren gewiß in keiner Verbindung mit ihnen stehen, die übrigen Lufträume aber erst durch die im Pflanzensafte entwickelte Luft aus den Intercellulargängen gebildet werden, während die Spaltöffnungen eine bestimmte und ursprüngliche Organisation zeigen. Sie scheinen also nur Stellen der Oberfläche zu seyn, welche mit keiner verdichteten Substanz überzogen und hierdurch besonders geeignet sind, von Flüssigkeiten durchdrungen zu werden. — Bei vielen Insecten und Asseln öffnen sich an der äußern Oberfläche Säckchen oder Canäle, die bald einfache blinde Enden haben, bald in gestielte Bläschen ausgehen, bald sich verästeln, und meist eine scharfe oder giftige Flüssigkeit entweder an den Seiten jedes Körperringes (wie beim Julus), oder an der Bauchseite des vordersten Körperringes (wie bei einigen Raupen), oder an den Kinnladen (wie bei Skolopendern und Taranteln), oder am Hinterleibe (wie bei Käfern, Ameisen, Bienen und Skorpionen) auf die Oberfläche ergießen. Das Wachs secerniren die Bienen in Säcken, die unter Schuppen am Bauche liegen. — Der sogenannte Purpursack von Murex, Aplysia, Janthina und mehrern andern Gasteropoden liegt in der Nähe des Mastdarms und des harnabsondernden Sackes. — Bei den Fischen erstrecken sich längs der Seitenlinien des Körpers Canäle, welche eine schleimartige Flüssigkeit secerniren und durch kurze Zweige zwischen den Schuppen, zum Theil auch durch dieselben an die Oberfläche führen, wo die Mündungen als mehr oder weniger deutliche Poren erscheinen. Bei einigen Knorpelfischen finden sich auch sogenannte Afterdrüsen. — Bei den Batrachiern findet man eine schleimartige Feuchtigkeit secernirende, zum Theil große und flaschenförmige Hautgruben, bald zerstreut, bald in Reihen oder Haufen dicht aneinandergelagert. Mehrere Eidechsen haben an der innern Seite des Oberschenkels eine Reihe kleiner Säckchen mit runden Öffnungen; der Gecko hat solche Säckchen zwischen den Fußzehen, und das Krokodil am Unterkiefer und am After. Bei den Schlangen öffnen sich zwei

Schläuche an der hintern Seite der Cloake. — Bei den Vögeln münden an der Spitze des Schwanzes die sogenannten Ölsäcke, welche das Secret von parallelen Canälen aufnehmen, und in die Cloake öffnet sich die Bursa Fabricii. — Auch bei den Säugethieren sind die Hautgruben häufig zu Säcken, so wie zu einfachen oder verästelten Canälen entwickelt, so daß sie zum Theil, namentlich auch durch die Zartheit ihrer Wandungen und durch die Eigenthümlichkeit ihrer Erzeugnisse, den eigentlichen Drüsen sich nähern, während sie andererseits in ihrem Gewebe der Haut ganz ähnlich und (wie die Hufbälge der Wiederkäuer, die Afterbeutel des Dachses u. s. w.) selbst behaart sind. Diese Gebilde, von denen unsere Kenntnisse vornehmlich durch Müller (Nr. 621) und Tiedemann (Nr. 567. I. S. 415 fgg.) bereichert worden sind, kommen in allen Gegenden des Körpers vor. Die Meibomischen Drüsen fehlen bei den Cetaceen und sind bei einigen Säugethieren, z. B. den Hunden, einfache Schläuche; unterhalb der Augen liegen, bald mehr nach der Nase, bald mehr nach den Ohren hin, an der Haut des Gesichts mündende, paarige oder mehrfache, kleinere oder größere zum Theil in Zellen getheilte Säcke bei Fledermäusen, vielen Nagern (z. B. Murmelthier), einigen Wiederkäuern (Hirschen und Antilopen), Dickhäutern (Elephanten) und Zahnlosen (Ameisenfressern). Am Rumpfe finden sich bei einigen Pachydermen, Fleischfressern und Didelphen mehrere Säckchen, welche entweder auf dem Rücken (wie beim Bisamschweine), oder an der Brust (wie bei der Beutelratze), oder reihenweise am Bauche (wie bei der Spitzmaus und dem Maulwurfe) liegen. Die Afterdrüsen, welche bei allen Fleischfressern, mehrern Nagern und Beutelthieren sich finden, sind bald paarige (wie bei Hunden und Katzen), bald unpaarige (wie bei Iltis und Marder) Säcke, welche das Secret der von ihrem Umkreise ausgestülpten oder in ihren Wandungen enthaltenen Gruben aufnehmen und zwischen After und Schwanz, bald diesem, bald jenem näher, zum Theil auch (wie bei Zibetthier und Stinkthier) zwischen dem After und den Geschlechtstheilen absetzen. Die bei allen Säugethieren unter der Vorhaut und zwischen den Schamlippen liegenden Talggruben sind bei mehrern Nagern besonders stark entwickelt: bei dem männ-

lichen Moschusthier ist es ein unpaariger am Bauche liegender Sack mit Gruben an seiner Wandung, der an der Vorhaut sich öffnet; bei beiden Geschlechtern des Bibers sind es paarige Säcke unter der Bauchhaut, die am Zeugungsgliede oder an der Klitoris münden. Andere Säcke liegen in der Nähe der Zitzen in der Leistengegend bei einigen Antilopen, im Zitzensacke beim Opossum. Zwischen den Hufen der Wiederkäuer öffnen sich Talgsäcke, deren Wandungen mit Gruben besetzt sind, und beim Ornithorhynchus liegt am Schenkel die traubenförmige Giftdrüse, deren Ausführungsgang durch den Sporn geht. b) Wenn die Natur der dem Verdauungscanale beigegebenen Secretionsorgane aus deren Lage und Textur, so wie aus der Beschaffenheit ihres Erzeugnisses sich deutlich ergiebt, so ist sie dunkler bei den niedern Thieren, wo die Abtheilungen des Verdauungscanals anders sind oder gänzlich fehlen, die in ihn sich öffnenden, hohlen Organe in Gewebe und Gestalt ihm selbst ähneln, und die chemische Untersuchung noch keine Aufklärung geschafft hat. Haben diese Anhängsel einen so bedeutenden Durchmesser, daß sie Nahrungsmittel aufnehmen können, so halten wir sie für Ausstülpungen des Verdauungscanals, welche am Verdauungsgeschäfte Theil nehmen, zugleich aber auch für diesen Zweck secerniren können; sind sie hingegen eng und gefäßartig durch den Körper verbreitet, so erscheinen sie uns als Leiter des Productes der Verdauung zum Behufe der Ernährung; und haben sie endlich weder einen bedeutenden Durchmesser, noch auch eine weite Verbreitung, so erklären wir sie für bloße Secretionsorgane, über deren Natur uns aber die Analogie keinen nähern Aufschluß zu ertheilen vermag. Das Dunkel, welches auf diesem Gegenstande ruht, wird noch durch das unbeständige Vorkommen solcher Anhängsel vermehrt, wie denn der Verdauungscanal, z. B. bei einigen Crustaceen (Idothea und Oniscus), derselben gänzlich ermangelt, während er schon bei mehrern Infusorien (Enchelis, Vorticella u. s. w.) nach Ehrenberg dergleichen in großer Zahl und in Form kurzer, blasenförmig endender Canäle besitzt, und wie die eine Art solcher Secretionscanäle bei manchen Insecten fehlt, während sie bei den nächst verwandten Sippen sich vorfindet. c) Die am Anfange des Verdauungscanals liegenden

Analoga der Speicheldrüsen sind den eine scharfe Flüssigkeit secernirenden Hautbälgen verwandt und von ihnen nicht immer mit Sicherheit zu unterscheiden. Sie erscheinen unter den Echinodermen bei einigen Holothurien in Form von Säckchen, welche den Mund umgeben, unter den Anneliden bei Siphonostoma als paarige Canäle, und unter den Acephalen bei Teredo als paarige Säckchen an der Speiseröhre. Häufiger zeigen sie sich bei den höhern Mollusken als ein oder zwei Paar kurzer Schläuche oder gelappter Drüsen. Bei den Insecten findet man sie in allen Ordnungen, am allgemeinsten bei den Lepidopteren, demnächst bei den Dipteren, Hemipteren, Hymenopteren und Orthopteren, seltener bei den übrigen Ordnungen; es sind meist ein oder zwei Paar einfache oder ästige, bisweilen blasenförmig oder auch keulenförmig endende Canäle, oft auch Säckchen, und sie münden in den Schlundkopf oder in die Speiseröhre, bisweilen erst dicht am Magen; bei manchen schwachen Raubinsecten sind sie zu Giftorganen entwickelt, oder diese gesellen sich ihnen bei, und andererseits hat die Speiseröhre zuweilen ein körniges Gewebe, welches vielleicht von Speichel-secernirenden Grübchen gebildet wird. Bei den Spinnen sind die Giftorgane Säckchen, welche in den an den Kinnbacken sitzenden, zahnartigen Haken münden. Unter den Crustaceen kommen den Speicheldrüsen analoge Organe bei Skolopendern und Krebsen vor. Unter den Fischen finden sie sich nur da, wo das Pankreas fehlt, und erscheinen dann in Wärzchen, welche in Haufen oder auf netzförmig sich kreuzenden Leisten an der Schleimhaut des Rachens stehen. Bei den Batrachiern fehlen sie entweder gänzlich oder sind von Schleimgruben nicht zu unterscheiden; zu solchen Gruben kommen bei den meisten übrigen Amphibien noch körnige Speicheldrüsen hinzu, und außer diesen oder auch an Stelle derselben haben die giftigen Schlangen Giftdrüsen, welche von eigenen sehnigen Hüllen und von Muskeln umgeben sind und in Canäle von Zähnen sich münden. Bei den Vögeln sind zwei bis vier Paar Speicheldrüsen, die entweder aus einfachen Säckchen und parallel aneinandergelagerten Schläuchen, oder aus traubig verästelten Canälen bestehen und durch gemeinsame oder durch mehrere einzelne Ausführungsgänge sich münden; bei den pflanzenfressen-

den Vögeln sind sie am stärksten entwickelt. Bei den Cetaceen scheinen sie zu fehlen; bei Wiederkäuern, Nagern, Zahnlosen, Beutelthieren und Dickhäutern haben sie eine beträchtliche Größe. d) Ein Analogon des Pankreas sind vielleicht die fadenförmigen Anhänge am Anfange des Darms bei den Krebsen, die vor der Leber liegenden und in den Magen mündenden drüsigen Körper bei einigen Gasteropoden, und die gelappten Drüsen, welche in die Gallengänge zu münden scheinen, bei einigen Sepien. Bei einigen Fischen fehlt das Pankreas, theils wo Speicheldrüsen sich finden, theils auch wo diese fehlen (z. B. bei Hecht und Aal); bei den meisten aber erscheint es als sogenannte Pförtneranhänge, nämlich als Ausstülpungen des Darmcanals, welche diesem in ihrem Gewebe ganz gleich sind und aus Schleimhaut bestehen, die von Ring= und Längenmuskeln umgeben wird; meist sind es einfache, einzeln mündende Blinddärmchen von sehr verschiedener Zahl (z. B. beim Sandale 2, bei der Makrele 170) und Länge; bisweilen vereinigen sich je zwei dicht vor ihrer Mündung; endlich kommen sie auch verästelt vor. Die drüsige Form nimmt das Pankreas bei Stören, Schwertfischen, Rochen und Haien an, indem die Verästelungen, durch Zellgewebe verbunden, von einer festen Membran überzogen werden und in einen gemeinschaftlichen Ausführungsgang sich vereinen, wobei jedoch die letzten Zweige noch einen bedeutenden Durchmesser behalten. Das Pankreas findet sich bei den Amphibien, so wie bei den warmblütigen Thieren ohne Ausnahme. Bei den Vögeln ist es, besonders bei den pflanzenfressenden, bedeutend groß und mehr entwickelt als die Speicheldrüsen; es kommt zuweilen getheilt oder doppelt vor, häufig mit drei Ausführungsgängen zuweilen auch mit blasenähnlichen Erweiterungen derselben. So hat es auch bei manchen Säugethieren zwei Ausführungsgänge und mündet bei andern in den Gallengang, welcher daselbst bisweilen blasenförmig erweitert ist. — e) Die **Leber** ist unter den mit dem Verdauungscanale verbundenen Secretionsorganen am weitesten in der Thierreihe verbreitet. Spuren davon erscheinen unter den Entozoen beim Palissadenwurme als eine Menge ungleicher Körperchen längs des Darmcanals, und beim Spulwurme als zwei Paar flockiger Bündel; unter den Echinoder=

men als ein flockiges Gewebe am Darme bei Holothurien, als zahlreiche Blasen, welche durch enge Gänge mit dem Verdauungsorgane zusammenhängen bei Asterien, und als ein blinder Anhang am Mittelstücke des Darmcanals beim Spatangus; unter den Anneliden als ein Säckchen bei Siphonostoma, als zwei Säckchen beim Sandwurm, als Blinddärme bei Nereiden und Amphitriten, und als mehrere Paare von Canälen, welche entweder einförmig sind wie beim Blutegel, oder in Bläschen enden wie bei Sternopsis, oder sich in Äste mit schlauchförmigen Enden spalten wie bei Aphrodite. Bei vielen Insecten, namentlich auch bei solchen, die keine Speichelgefäße haben, hängen mit dem mittlern Theile des Darms oder dem Magen Schläuche oder Säckchen zusammen, welche in Zahl und Größe verschieden, bei den Orthopteren und bei den Larven der pflanzenfressenden Koleopteren am größten sind, zum Theil auch in eine Menge feiner Canäle mit blinden Enden ausgehen und im Gegensatze zu den Harngefäßen (f) den Namen der wahren Gallengefäße führen; beim Maikäfer sollen nach Strauß die Gallengefäße schlingenartige Verlängerungen des Magens seyn, welche an ihren beiden Enden in den Magen sich öffnen und querlaufende Seitenzweige abgeben. Bei den Spinnen scheint die Leber die den Darmcanal umgebende körnige Masse zu seyn; bei den Tracheenarachniden besteht sie aus etwa 30, meist einfachen, zum Theil aber auch verästelten Schläuchen; und beim Scorpione hat sie mehrere Lappen mit vier oder fünf Paar Ausführungsgängen. Deutlicher vom übrigen Körper gesondert ist sie bei den Crustaceen und besteht aus Schläuchen, die zum Theil einfach, zum Theil verästelt, und dann entweder getrennt oder locker vereint und büschelförmig sind. Bei Cirrhopoden, Brachiopoden und nackten Acephalen ist sie eine, vom Magen kaum unterscheidbare, drüsige, aus Canälen bestehende Masse; bei den Muscheln und bei den Pteropoden ist sie deutlicher, meist grünlich und durch eine Menge Mündungen in den Magen sich öffnend; bei den Gasteropoden erscheint sie bestimmter gegen den Darm begränzt und als eigenes Organ, welches aus wenigen vereinten Canälen besteht, die entweder einzeln, oder auch in zwei Ausführungsgänge, oder selbst in einen vor seinem Ende erweiterten Ausführungsgang

zusammentretend ausmünden; bei den Cephalopoden wird sie vom Bauchfelle eingeschlossen und öffnet sich durch zwei kurze Gänge. Bei den Fischen ist sie selten (wie bei Pricken) dicht mit dem Darme verwachsen, so daß man die Ausführungsgänge kaum erkennen kann; bald einfach, bald in mehrere Lappen getheilt, häufig sehr fetthaltig, bisweilen mit mehrern Ausführungsgängen und meist mit einer Gallenblase versehen. Ein einiger Gallengang mit einer Gallenblase findet sich bei den meisten Amphibien. Bei den Vögeln hat die Leber zwei Lappen mit besondern Ausführungsgängen, wovon der eine in der Regel eine Gallenblase hat; letztere ist in ihrer Form veränderlich, erscheint selbst (beim Pfefferfraß) als ein enger, langer, durch den ganzen Hinterleib sich erstreckender Blinddarm und fehlt dagegen hin und wieder gänzlich (wie bei Tauben und Papageien). Bei den Säugethieren ist ein einiger Gallengang allgemein, und er bildet bisweilen eine eigene Erweiterung außer der Gallenblase; diese fehlt bei Faulthieren und Einhufern, bei dem Hirsche und Kameele unter den Wiederkäuern, bei mehrern Nagern, vielen Dickhäutern und den meisten Cetaceen, und zwar oft bei einzelnen Gattungen, während sie bei andern Gattungen derselben Sippe vorhanden ist. Die Leber nimmt im Ganzen genommen (wenn auch mit manchen Ausnahmen in einzelnen Gattungen, Individuen und Zeiten) von den untersten Thieren bis zu den Mollusken zu, erreicht in diesen die bedeutendste Größe und nimmt von da an in der Reihe der Wirbelthiere an Umfang ab und an Dichtigkeit zu. Nach Heusinger (Nr. 542. S. 18 fgg.) verhält sich ihr Gewicht zu dem des ganzen Körpers beim Hai wie 1:12, bei der Viper 1:28, beim Hunde 1:37, beim Menschen 1:45. Besonders ist sie bei geringerer Thätigkeit der Athmungsorgane und beim Aufenthalte in Wasser größer als bei lebhafterem Verkehr mit der Atmosphäre: so ist sie bei den Cetaceen sehr groß, weich und fettreich, und auch bei den Robben und Nagern verhältnißmäßig größer als bei den mehr in freier Luft lebenden Säugethieren: ihr Verhältniß zum Körper ist nach Tiedemann bei Murmelthier und Fischotter 1:10, bei der Feldmaus 1:14, dem Hasen 1:28, dem Fuchse 1:35, dem Hunde 1:37, und bei Wasser- und Sumpfvögeln 1:10 bis 29, bei Raubvögeln

hingegen 1:35 bis 42. f) Für Harnorgane hält man bei niedern Thieren die Canäle oder Säcke, welche in den egestiven Theil des Darmcanals oder auch in der Nähe des Afters münden und bisweilen eine mit erdigen Theilen geschwängerte Feuchtigkeit enthalten. Bei Echinodermen und Anneliden kommen hin und wieder Gebilde vor, denen man vermuthungsweise diese Bedeutung zuschreiben kann. So sind die Harnorgane auch bei den Mollusken noch zum Theil sehr zweideutig (§. 103, A): es gehört dahin bei den Muscheln der dickwandige, gefäßreiche, venöses Blut empfangende, nach außen sich öffnende Sack, welchen Bojanus für eine Lunge hielt, und in dessen Feuchtigkeit Poli viel kalkige Theile fand; ferner, wie zuerst Wohnlich vermuthete und Jacobson durch chemische Untersuchung bestätigte, der sogenannte Kalkbeutel der Gasteropoden, der sich in die Kiemenhöhle oder in der Nähe der Genitalien, oder des Afters öffnet; vielleicht auch der Tintenbeutel der Sepien, der an der Leber liegt, in seinen faltigen Wandungen Gruben hat und in den After mündet. Die sogenannten Malpighischen Gefäße der Insecten, welche man für Gallengefäße gehalten hatte, wurden zuerst von Herold und Rengger für Harngefäße erklärt, was die von Wurzer, Brugnatelli, Chevreul und John angestellten chemischen Untersuchungen näher nachwiesen; sie kommen häufiger vor als die Gallengefäße und bald zugleich mit ihnen, bald ohne sie; sind entweder kurz, einfach, aber zahlreich, oder in geringerer Zahl vorhanden, aber lang, bisweilen verästelt, zum Theil mit blasenförmig oder schlauchförmig erweiterten Enden, hin und wieder auch mit einer behälterartigen Erweiterung vor ihrer Einmündung; letztere hat ihre Stelle im Ganzen genommen im egestiven Theile des Darms, bisweilen nahe am After, bisweilen aber auch näher nach dem Magen zu. Sie finden sich auch bei Arachniden und einigen Crustaceen. Unter den Wirbelthieren haben die Fische die größten Nieren mit dem schlaffsten Gewebe; sie erstrecken sich fast durch den ganzen Rumpf und sind unter einander verschmolzen, wobei jedoch jede Seitenhälfte einen eigenen Harnleiter hat, der sich sehr bald mit dem der andern Hälfte zu einem gemeinsamen Canale, selten zu einer Blase vereint und so hinter dem After am Rande der Öffnung der Zeugungsorgane aus-

mündet; das Gewebe der Nieren besteht übrigens aus geraden oder geschlängelten und gewundenen Canälen von ziemlich gleichem Durchmesser, die bisweilen einzeln in die längs der Nieren verlaufenden Harnleiter einmünden. Eben so gehen bei den Batrachiern die ziemlich gerade oder parallel verlaufenden Harncanäle von den Seiten in die Harnleiter ein; diese münden an der hintern Wand der Cloake, während von deren vorderer Wand die sehr große Harnblase ausgeht; übrigens erscheinen hier in den Nieren zuerst die sogenannten Malpighischen Körperchen, in welche nach Huschke sämmtliche Arterien der Nieren übergehen, da diese außerdem auch durch zuführende Venen Blut erhalten. Bei den übrigen Amphibien sind die Harncanäle in ihrem Laufe mehr gewunden, und aus jedem Nierenläppchen treten einzelne Ausführungsgänge als Wurzeln der Harnleiter hervor, so daß diese ästig anfangen; sie münden in die Cloake bei den Schildkröten wie bei den Batrachiern, bei Schlangen und Eidechsen hingegen ohne Harnblase. Bei den Vögeln sind die Nieren noch ziemlich groß und in mehrere Lappen getheilt; die Harncanäle legen sich, nachdem sie von der Oberfläche nach innen getreten sind, in konische Bündel zusammen, von denen allemahl drei oder vier sich in einen Stamm vereinen, welcher eine Wurzel der an der vordern Fläche der Nieren herablaufenden und in die Cloake mündenden Harnleiter darstellt. Bei den Säugethieren sind die Nieren kleiner und von dichterem Gewebe, die Bündel der Harncanäle mit ihren Mündungen in frei vorragende Papillen verlängert, und die sie umfassenden Wurzeln der Harnleiter zu Kelchen erweitert; bei mehrern, besonders bei den Cetaceen, bestehen die Nieren aus mehrern gesonderten Läppchen, und dem entsprechend sind auch die Kelche hier gesondert, während sie da, wo jener lappige Bau wegfällt, durch ein Nierenbecken vereint werden; übrigens stehen die Monotremen auch durch die Mündung ihrer Harnleiter in die Cloake den Vögeln näher. — g) Von den Secretionsorganen der Zeugungsstoffe ist bereits (§. 47 fgg.) die Rede gewesen; es bleiben also nur noch einige den Sinnesorganen beigegebene Drüsen zu erwähnen. Die Thränendrüsen fehlen bei den wirbellosen Thieren und den Fischen gänzlich; ergießen bei den Schlangen die Thränen in

einen von der Bindehaut gebildeten vollständigen Behälter, der vermöge der Verwachsung der Augenlieder geschlossen ist; und bestehen bei den Schildkröten aus verästelten Schläuchen, bei Vögeln und Säugethieren aber aus engern verästelten Canälen, welche an ihren Enden blasenförmig oder kolbig erweitert sind. Eine zweite Thränendrüse an jedem Auge aller Vögel und mehrerer Säugethiere, namentlich der Wiederkäuer, ist die sogenannte Hardersche Drüse, welche am innern Augenwinkel liegt, aus verästelten Canälen mit blasenförmigen Enden besteht und unter dem dritten Augenliede ausmündet. Die Nasendrüse liegt bei vielen Säugethieren, wo sie von Jacobson entdeckt wurde, in der Oberkieferhöhle oder an der äußern Wand der Nasenhöhle und mündet durch ihren Ausführungsgang am vordern Ende der untern Muschel; bei den Vögeln, wo sie Nitzsch näher untersucht hat, liegt sie über oder unter oder in der Augenhöhle, und ihr Ausführungsgang führt eine den Thränen ähnliche Flüssigkeit in die Nasenhöhle; nach Müller findet sie sich auch bei Schlangen.

§. 805. Ein Nervensystem ist bei Schwämmen, Polypen, Medusen, Blasenwürmern, Bandwürmern und den meisten der zu den Infusorien gezählten Thiere nicht vorhanden und erscheint zuerst bei den Räderthieren und Echinodermen. a) Seine Entwickelung zeigt sich in der Zunahme seiner Substanz und seiner Abgränzung: bei den wirbellosen Thieren ist es mehr eingesenkt in die übrige Leibesmasse, und sein Centraltheil an das Verdauungssystem geheftet, während es bei den Wirbelthieren stärker, und sein Centralorgan mächtiger, so wie durch Wirbel und Schädel bestimmter von allen übrigen Gebilden geschieden wird. b) Auf den niederen Stufen hat es ein mehr lockeres Gefüge. Schultze (Nr. 598. S. 120 fg.) fand die Kügelchen der Neurine in allen Thierclassen von gleicher Größe, aber in den niederen sparsamer, weniger dicht an einander gereiht und durch eine flüssigere, durchsichtigere Masse verbunden. Bei den Wirbellosen ist die Neurine sehr weich; die Nervenfäden liegen locker in ihren geräumigen Scheiden, einander parallel, ohne vielfache neurilematische Verbindung, oder lassen sich auch (wie bei Muscheln) nicht deutlich erkennen, so daß die Nerven mehr als mit breiiger Masse gefüllte

Canäle erscheinen. c) Endlich vermehren sich in der Thierreihe aufwärts die im Nervensysteme enthaltenen Gegensätze. Auf den niedern Stufen sind graue und weiße Substanz weniger in ihrer Eigenthümlichkeit entwickelt, die Ganglien seltener und einfacher. Bei den wirbellosen Thieren enthalten diese neben der grauen Substanz entweder gar keine Fasern oder nur an der Oberfläche ausgebreitete und mit den Nerven ununterbrochen zusammenhängende, und das Centralorgan ist den Nerven mehr gleich, aus abwechselnd aufeinanderfolgenden Ganglien und Nerven bestehend; ihr Nervensystem zeigt überhaupt nicht den Gegensatz verschiedener Sphären wie bei den Wirbelthieren, wo Gehirn, Rückenmark und Rumpfnerve immer eigenthümlicher einander sich gegenüber stellen, und jeder Theil des Centrums einen mehr besondern Charakter, eigenthümlichere Bildung und bestimmtere Beziehung zu gewissen Puncten der Peripherie gewinnt. [Zusatz von R. Wagner. Ich habe die Nerven, mit Ausnahme der Sinnesnerven, aber mit Einschluß derer des Gangliensystems, aus sehr verschiedenen Stellen bei allen Classen von Wirbelthieren stets so zusammengesetzt gefunden. Jeder Nerve enthält eine Anzahl zu größern oder kleinern Bündeln verbundener feinster Nervenfäden; diese sind nichts Anderes als Röhren aus Neurilem, welche das Nervenmark einschließen: durchsichtig, dünn, aber doch fest und unter dem Mikroskop von zwei deutlichen, enge beisammen stehenden Linien begränzt erscheinend. Diese Röhren laufen ziemlich parallel, scheinen sich nur zuweilen zu kreuzen, aber nie ineinander überzugehen, in der Weise, daß zwei in eine verschmelzen, oder eine sich in zwei theilt. Unter den früheren Abbildungen stellen die von Treviranus gegebenen den Bau am besten dar. Da, wo die Nervenröhren abgeschnitten sind, kann man durch Druck das Nervenmark deutlich in größeren und kleineren Klümpchen ausdrücken; auf welche Weise das Mark in der Röhre selbst abgelagert ist, konnte ich nicht ausmitteln. Den Durchmesser dieser Röhren fand ich bei verschiedenen Thieren ziemlich gleich, doch im Allgemeinen bei den höheren Wirbelthieren und beim Menschen feiner als bei den Amphibien; beim Frosch $\frac{1}{100}$ auch $\frac{1}{150}$ Linie, selbst stärker, auch schwächer; doch ist es möglich, daß die Verschiedenheit in der Größe

der Durchmesser, so wie wohl die größere Stärke derselben nicht völlig auf Rechnung ursprünglicher Differenz kommt, sondern zum Theil davon abhängt, daß man, um die einzelnen Nervenröhren zu sondern, einen Nerven theilen, quetschen und unter Glasplatten breiter drücken muß, damit jene auseinanderweichen; bei der Taube fand ich den Durchmesser der Röhre zu $\frac{1}{200}$ bis $\frac{1}{300}$ Linie, beim Kaninchen ebenso, meist $\frac{1}{250}$ Linie, in den Ciliarenrven des Ochsen maßen sie $\frac{1}{150}$ bis $\frac{1}{300}$ Linie. — Bei den wirbellosen Thieren konnte ich den feineren Bau der Nerven nicht mit der Sicherheit wahrnehmen; öfters schienen es feine Fäden zu seyn, öfters auch, wie beim Krebs, waren die Neurilemröhren deutlich und maßen $\frac{1}{100}$ Linie im Durchschnitt. Von der Structur des Gehirns, des Rückenmarks und der Sinnesnerven, namentlich des Riech- und Seh-Nerven, konnte ich nie ein deutliches Bild bekommen; stark gedrückt, zerfiel die Substanz dieser Gebilde allerdings in Körnchen und Kügelchen von verschiedenem Durchmesser; oft aber glaubte ich auch eine verworrene faserige Structur mit gangliösen Anschwellungen der Fasern zu erkennen. Die Nervenhaut des Auges bot eine bessere Aussicht dar; viele Beobachter hatten hier im Mark deutlich eine körnige Structur wahrgenommen; ich hatte die Retina in sehr verschiedenen Augen, namentlich bei Säugethieren und beim Menschen, untersucht und glaubte mit den neuesten Beobachtern, namentlich mit Arnold, übereinstimmen zu können. Am besten fand ich das Kaninchenauge geeignet, um ein Bild von der Structur der Netzhaut zu erhalten. Hier glaubte ich namentlich die früher von Schneider aufgestellte, von mir früher bestätigte, später von Anderen wieder bestrittene Ansicht über das vordere Ende der Retina deutlich nachweisen zu können. Ich fand bei weißen Kaninchen, wo das Pigment nicht hindert, vorne unter dem Corpus ciliare die Retina plötzlich feiner und durchsichtiger werden und einen Kranz von Fältchen bilden, welche fransenartige feine Fortsätze hatten, so daß die Retina hier die Bildung des Corpus ciliare der Chorioidea nachahmt. Diese Fortsätze treten bis an den Rand der Linsenkapsel; hinter diesem Faltenkranz ist sie sehr dünn, wird dann auf einmal plötzlich dicker und erscheint wulstig; diesen wulstigen

Ring nahm man bisher für das Ende der Retina. Daß die vorderen Fältchen wirklich zur Netzhaut gehören, beweist ihre Structur, denn sie zeigen sich unter dem Mikroskop aus derselben Schicht von Kügelchen gebildet wie der hintere Theil der Retina, nur sind sie nicht so dicht gedrängt; diese Kügelchen finden sich bis zu den äußersten Spitzen; die Grundlage von Zellgewebe scheint dagegen vermehrt, und es sieht aus, als wenn die Nervenkügelchen wirklich in Zellen des Zellgewebes lägen, indem nämlich die Kügelchen von eckigen und kreisförmigen Linien umgeben scheinen, die von der zellgewebigen Grundlage herrühren; diese zeigt oft ein faseriges oder streifiges Gefüge, wiewohl die Beobachtung schwierig ist. Die Nervenkügelchen messen $\frac{1}{300}$ Linie im Durchschnitt und scheinen, nach dem Schatten zu urtheilen, und so weit es bei der Kleinheit möglich ist, aus abgeplatteten Kugeln zu bestehen. Einen Theil der Kügelchen fand ich größer, andere kleiner; im Durchschnitt sind sie stets größer als die Blutkörnchen, welche $\frac{1}{400}$ bis $\frac{1}{300}$ Linie messen. Was Ehrenbergs Beobachtungen anlangt, so sind die wichtigsten Resultate derselben folgende. Die Gehirnsubstanz besteht weder aus Körnern, noch aus einfachen Fasern, sondern aus parallel oder büschelweise neben einander liegenden abwechselnd, nicht ganz, aber doch auffallend regelmäßig erweiterten (varicösen oder gegliederten) Röhren, welche von der Peripherie nach der Hirnbasis convergiren, durch kein besonderes wahrnehmbares Cement vereinigt sind und in das Rückenmark übergehen, das sie bilden; die drei weichen (edleren) Sinnesnerven und der sympathische Nerve bestehen aus gegliederter Hirnsubstanz, die von Neurilemröhren (Sehnenfasern und Gefäßnetz) umgeben ist, und die ersteren sind unmittelbare Fortsetzung der Marksubstanz des Gehirns, der letzte hat eine gemischte Substanz; alle übrigen Nerven bestehen aus cylindrischen, parallel neben einander fortlaufenden, nie anastomosirenden, etwa $\frac{1}{120}$ Linie dicken Röhren, welche von Sehnenscheiden und Gefäßnetzen umschlossene Bündel bilden; diese cylindrischen Nervenröhren sind die unmittelbar, aber meist plötzlich veränderten Fortsetzungen der gegliederten Hirnröhren und werden als solche erst vom sehnigen Neurilem umgeben; sie enthalten eine ganz eigenthümliche Marksubstanz, welche in ihnen sehr leicht, in

den gegliederten Hirnröhren aber niemals erkennbar ist; dies Nervenmark der Röhrennerven fehlt dem Gehirn und den oben erwähnten gegliederten Nerven, deren Inners überall wasserhell ist, so daß man sie für dunst= oder wasserführend halten könnte; die Structur ist beim Menschen und bei allen Classen der Wirbelthiere gleich; bei den wirbellosen Thieren ist besonders die gegliederte Hirnsubstanz in sehr geringem Verhältniß erkennbar, während die Röhrensubstanz auch in den Ganglien deutlich überwiegend ist. — Viele Hirnendigungen sind mit einem immer dichteren Gefäßnetz durchwirkt und eingehüllt und enthalten größere zerstreute Kügelchen, deren Größe in einem festen Verhältniß zur Größe der Blutkügelchen eines und desselben Organismus steht; daher vermuthet Ehrenberg, daß die Körnchen oder Kügelchen der Retina und an anderen Orten, z. B. an der Ausbreitung des Geruchsnerven in der Nase, Excreta des Gefäßsystems, vielleicht sogar geradehin freigewordene Kerne von Blutkügelchen seyn mögen, deren relativer Größe sie ganz nahe kommen; vergleichende anatomische Beobachtungen belehrten ihn, daß bei Salamandern, Fröschen und Kröten die Körner jener Stellen der peripherischen Hirnenden bedeutend größer sind als bei den übrigen Wirbelthieren und beim Menschen. Nach Ehrenberg ist also nicht die Körnerschicht, wie man bisher allgemein annahm, die Nervenhaut des Auges, sondern die hinter dieser liegende sogenannte seröse Haut, welche Arnold und ich für ein zartes, die Körner verbindendes Zellgewebe halten. — Über den Bau des Gehirns bin ich nun trotz dieser vorliegenden, sehr klar dargestellten Beobachtungen nicht ins Reine gekommen. In der Retina des Ochsenauges fand ich allerdings sehr deutlich, daß dieselbe aus einer doppelten Schicht besteht, welche so zu sagen zwei Platten bilden; die untere, dem Glaskörper zugekehrte ist die Körnerschicht; die Körner der Retina verhalten sich im Allgemeinen wie überall; ich betrachtete und maß sie zugleich mit Blutkörnchen vom Ochsen, welche im Allgemeinen $\frac{1}{400}$, auch darunter, bis $\frac{1}{500}$ Linie groß sind; die Körner der Retina sind im Allgemeinen stets größer, über $\frac{1}{400}$, ja selbst bis $\frac{1}{300}$ Linie, doch waren auch einzelne kleiner, $\frac{1}{500}$ bis $\frac{1}{600}$ Linie; verglich man die Mehrzahl der Retinakörnchen mit der Mehrzahl der Blutkörnchen, so

verhielten sie sich wie 3 zu 4; bei den Körnern der Retina war die Größendifferenz stärker, sie waren weit blässer, nicht so rund und scharf umschrieben, oft mehr eckig und hatten stets ein körniges Aussehen. Diese Körnerschicht ist ausnehmend dicht und gedrängt. Über, nicht unter dieser Körnerschicht, also der Chorioidea zugewendet, liegt eine Schicht von dicht aneinandergedrängten, aber nur eine einfache Lage bildenden Fasern, welche ich ihrem Ansehen nach mit nichts besser vergleichen kann als mit der Linienzeichnung auf der Volarseite der Fingerspitzen, besonders wenn man diese, mit Schwärze befeuchtet, auf Papier abdruckt. Die Fasern scheinen immer getrennt zu verlaufen und sich nie zu vereinigen; sie sind sehr deutlich, haben nur eine einfache lineare Begränzung wie die Zellgewebsfäden, nicht eine doppelte auf jeder Seite wie die Röhrennerven; so zusammengedrängt schienen sie, ähnlich den Primitivfasern der Muskeln, öfters wie höchst undeutlich gegliedert oder eingeschnürt, was aber wohl auch durch Täuschung von der Interferenz des Lichts herrühren kann; einzelne konnte man hier gut am Rande der abgerissenen Netzhautstückchen sehen, wo sie leicht abbrachen; in diesem Falle konnte ich weder eine perlschnurartige Gliederung, noch eine abstandsweise Anschwellung wie bei Ehrenberg wahrnehmen; ich maß sie hier zugleich mit Blutkörnchen und fand sie gerade halb so groß, also $\frac{1}{800}$ bis $\frac{1}{900}$ Linie. Dies sah ich bei einer 3 und 400mahligen Vergrößerung; ob es solide Stränge oder Röhren sind, konnte ich aus dem Ansehen nicht beurtheilen. — Beim Frosch habe ich nun eine ähnliche Lage oder Schicht von solchen Strängen oder Röhren mit einfacher linearer Begränzung gefunden, welche dicht neben einander lagen und leicht von einander abrissen, auf (unter?) dieser Schicht lagen zerstreut einzelne, kleine, sehr durchsichtige Kügelchen, welche kleiner waren als die Kerne von Blutkügelchen und auch das körnige Aussehen nicht hatten; dazwischen sah man sehr schöne und deutliche Gefäße, zum Theil noch mit ganzen Blutkörnchen gefüllt; ich maß und verglich nun möglichst viele Theile vom Frosch, die hier in Betracht kamen. Die Blutkörnchen maßen $\frac{1}{90}$ bis $\frac{1}{100}$ Linie, die Lymphkörnchen aus dem Blute desselben Frosches $\frac{1}{200}$ bis $\frac{1}{300}$ Linie, die zerstreuten Körnchen der Retina $\frac{1}{800}$, die

Nervenröhren oder Stränge der Retina $\frac{1}{200}$ bis $\frac{1}{250}$ Linie, die Blutkerne durchs Wasser in den Blutkörnchen sichtbar gemacht $\frac{1}{500}$, andere $\frac{1}{400}$, wenige $\frac{1}{600}$ Linie; auch die Kerne aus den Blutkörnchen durch 24 stündige Behandlung mit Wasser dargestellt waren immer beträchtlich größer als die Körnchen in der Retina und hatten ein anderes Aussehen. Meine Beobachtungen stehen also mit denen von Ehrenberg nicht im Einklang; ich finde, gerade umgekehrt, wie er, die Körner der Retina bei Fröschen weit kleiner als bei Säugethieren, und bei Säugethieren und Fröschen auch keineswegs den Kernen der Blutkörperchen dieser Thiere entsprechend. Bei Säugethieren sind die Körner der Retina im Allgemeinen entschieden größer, sogar beträchtlicher als die ganzen Blutkörperchen, denn beim Kaninchen und beim Ochsen sind die Körner der Retina im Allgemeinen um $\frac{1}{4}$ größer als ihre Blutkörnchen; umgekehrt beim Frosch, wo die zerstreuten Körnchen der Retina beträchtlich kleiner sind als die Kerne der Blutkörperchen. Es ist klar, daß hier erst vielfach verfolgte Beobachtungen entscheiden können. — Noch sey es erlaubt, hier Einiges über die Endigung der Nerven anzuführen, worüber man bekanntlich nicht einig ist. Daß die letzten Nervenenden Schlingen bilden, wollen Prevost und Dumas an den Bauchmuskeln der Frösche, Rudolphi in den Muskeln der Zunge größerer Säugethiere gesehen haben; nach Prochaska schmelzen sie mit der Substanz der Theile zusammen. In der Lunge und an den Bauchmuskeln des Frosches sieht man, wie die Nervenbündel in ihren Verzweigungen immer feiner werden, und ein Faden zuletzt nur zwei Nervenröhren enthält; auch diese laufen nun gabelförmig auseinander und werden dann zuletzt immer blässer, die begränzenden doppelten Linien verlieren sich, und der Nerve scheint mit dem Parenchym zu verschmelzen; nur einmahl glaubte ich eine schlingenförmige Verbindung zweier einfacher Nervenröhren wahrzunehmen. Noch besser fand ich zu dieser Beobachtung die zarten Brust- und Bauchmuskeln junger Eidechsen geeignet; auch hier bemerkte ich stets unter dem Mikroskop, daß zuletzt ein Nervenfaden nur aus zwei Röhren besteht, welche divergirend auseinandertreten und zuletzt ihr Neurilem abzulegen schienen, indem sie weniger deutlich und begränzt

am Ende nicht mehr zu verfolgen waren und wirklich mit der Substanz zu verschmelzen schienen, niemals sah ich sie hier Schlingen bilden.]

§. 806. a) Willkührliche Muskeln sind erst bei denjenigen Thieren zu erkennen, welche ein deutliches Nervensystem besitzen. Auf den untersten Stufen sind ihre Fasern noch nicht deutlich von einander zu unterscheiden, und wo sie deutlicher werden, sind sie gröber, lassen sich nicht in so feine Fäden spalten als auf den höhern Stufen der Thierreihe; die Dicke solcher Fäden wechselt nach Schultze (Nr. 598. S. 122) zwischen 0,0030 und 0,0060 Linie. Ursprünglich erscheint das Muskelsystem als peripherische Bewegungsmasse, welche sammt der noch eng mit ihr verbundenen Haut die Leibeswand ausmacht oder einen Schlauch darstellt, in welchem die Eingeweide enthalten sind; erst allmählig scheiden sich gliederartige Theile mit deutlichen Muskelbündeln davon ab. Die Mollusken stehen hier zu unterst: bei den niedrigeren derselben, namentlich den Salpen und Botryllen, lassen sich Muskeln gar nicht erkennen, und auch bei den höheren sind sie sehr weich, schlaff, mit der Haut verschmolzen, in der Leibeswand, welche als Mantel bei Acephalen über die Leibeshöhle herabhängt oder als Fuß bei Gasteropoden den Körper trägt, eine undeutlich verflochtene Masse, und nur in den gliederartigen Theilen etwas deutlicher; Valentin (Nr. 613. p. 2) erkannte unterm Mikroskope bei Schnecken keine wahren Muskelfasern, sondern nur eine aus Klümpchen und zum Theil linearisch geordneten Kügelchen bestehende Masse. Bei den Anneliden läßt die Muskelmasse schon deutlicher Längenbündel unterscheiden und hat, wo das Blut roth ist, selbst eine röthliche Farbe. Bei den Insecten und Crustaceen sind die Muskeln fester, bestimmter begränzt, sehr zahlreich und deutlich gefasert; unterm Mikroskop sah Valentin bei Fliegen ziemlich dicke Fasern mit parallelen, wellenförmigen Querstreifen, auch mit Unebenheiten; bei Lepidopteren, Koleopteren und Neuropteren diese Querstreifen gröber und ungleich, die Fäden dicker, ungleich, bald parallel, bald anastomosirend; bei Crustaceen und Arachniden die Fasern dick und cylindrisch, die Querstreifen dünn und nicht die ganze Faser umgebend, die Fäden sehr zahlreich.

Bei den Fischen findet sich dagegen wieder eine dicht mit der Haut zusammenhängende peripherische Muskelmasse, welche sich in viele, durch sehnige Häute getrennte Bündel zerlegen läßt, nur an den gliederartigen Theilen in einzelne Muskeln gesondert; die Substanz ist schlaff, mit wenigen Blutgefäßen versehen, bleich, nur bei einzelnen Fischen und an einzelnen Stellen roth; Valentin fand die Fasern weniger dick als bei Crustaceen, von dickern Querstreifen rings umgeben, und aus sehr zahlreichen und sehr dünnen Fäden bestehend. Bei Schlangen und Urodelen ist die Muskelmasse noch ziemlich gleichförmig in Schichten längs des Leibes gelagert, während bei den übrigen Amphibien mit den Gliedmaaßen mehr gesonderte rundliche Muskeln hervortreten, auch bei den Eidechsen schon eigene Hautmuskeln sich zeigen; nach Valentin sind die Muskelfasern der Schlangen 0,020 Linie dick, mit wellenförmigen Querstreifen und unregelmäßigen Längenfurchen; bei Fröschen etwas dünner. Bei den Vögeln sind die Muskeln von den Flechsen schärfer geschieden und, besonders bei Raubvögeln, am meisten ausgewirkt, am derbsten und röthesten; ihre Fasern sind nach Valentin dünner als bei Schlangen und zeigen nicht solche wellenförmige, sondern mehr schräge, wie spirale Querstreifen. Während bei den Cetaceen die peripherischen Muskelmassen noch überwiegend sind, bleiben bei den übrigen mit freier entwickelten Gliedmaaßen versehenen Säugethieren als Ueberreste davon eigene Hautmuskeln, welche vom Rumpfe zu Kopf und Gliedern sich ausbreiten, die Haut bewegen und vorzüglich bei kriechenden, schwimmenden, fliegenden und mit Hautstacheln versehenen Thieren, am meisten beim Igel, entwickelt sind; bei Raubthieren und großen Wiederkäuern sind die Muskeln lebhaft roth und fest, bei Cetaceen sehr dunkelroth, bei Nagern blaßroth und weicher; ihre specifische Schwere betrug beim Schweine 1071, beim Kalbe 1055, beim Ochsen 1075, während sie beim Huhne 1084 war (Nr. 599. S. 10). b) Die plastischen Muskeln der Schleimhaut sind schon bei Echinodermen, Molusken und sämmtlichen Gliederthieren am Darme zu unterscheiden, wenn man sie auch nicht vollständig von der Schleimhaut ablösen kann, was auch noch bei Fischen und Amphibien ziemlich schwer ist; am stärksten sind die des Magens entwickelt bei körnerfressen=

den Vögeln, wie auch bei einigen wirbellosen Thieren. c) Wo ein Gefäßsystem evident ist, zeigt sich auch ein deutlich musculöser und pulsirender Centraltheil desselben, und wie dieser zuerst als Gefäßstamm erscheint, so erstrecken sich auch noch hin und wieder bei Wirbelthieren denen des Herzens ähnliche und pulsirende Muskelfasern über einen Theil der Gefäßstämme, namentlich der arteriösen bei Fischen und Amphibien, und der venösen bei Amphibien und Säugethieren. [Zusatz von R. Wagner. Das Muskelgewebe habe ich vielfach untersucht und bei Menschen, Säugethieren, Vögeln, Amphibien, Fischen, Insecten und Crustenthieren eine höchst interessante Gleichförmigkeit im Baue und in der Größe seiner Elementartheile gefunden. Man kann die kleinsten Theilchen vom Muskelgewebe unter dem Mikroskope sogleich von allen übrigen Geweben unterscheiden, und nie habe ich einen Übergang des Zellgewebes oder der Sehnenfaser ins Muskelgewebe gesehen; nur bei der Schnecke ist es mir nicht gelungen, so scharfe Unterschiede aufzufinden. Willkührliche und unwillkührliche Muskeln scheinen sich durchaus gleich zu verhalten. Der allgemeine Grundcharakter ist folgender: ein Stück Muskel unter dem Mikroskope zeigt sich zunächst aus einer Anzahl getrennter Muskelbündel in prismatischer Form bestehend, welche die sogenannte Kräuselung (crispatio), d. h. die knieförmigen Zickzackbeugungen, sehen lassen. Diese Bündel zeigen verschiedene Durchmesser; beim Kaninchen fand ich sie $\frac{1}{50}$ bis $\frac{1}{80}$ Linie, beim Uhu $\frac{1}{25}$ bis $\frac{1}{35}$, beim Frosche $\frac{1}{40}$ bis $\frac{1}{50}$, auch größer, beim Dytiscus marginalis aus dem Thorax $\frac{1}{20}$ Linie. Diese Muskelbündel zeigen auf ihrer Oberfläche sehr schöne, zarte Querstreifen, wie sie von vielen Beobachtern gesehen wurden. Bei genauerer Beobachtung scheinen es wirklich quere Runzeln der Oberfläche zu seyn; die Vertiefung zwischen je zwei Runzeln wird immer durch eine dunkle Linie angedeutet; diese Runzeln laufen nicht ganz gerade um ein Bündel, sondern sind öfters hier und da etwas eingebogen, gehen aber immer parallel. Ich kann die Ansicht dieser Runzeln mit nichts besser vergleichen als mit den Querlinien auf der Volarfläche der Fingerspitzen, sie stehen sehr allgemein bei den verschiedensten Thieren $\frac{1}{800}$ bis $\frac{1}{1000}$ Linie auseinander, was so ziemlich mit der Messung von Prevost und

Dumas übereinstimmt, wonach sie $\frac{1}{300}$ Millimeter, also nahe $\frac{1}{700}$ Linie von einander entfernt sind. Jedes Bündel scheint besonders von diesen Querlinien umgeben zu seyn, und es schien mir nicht, als wenn diese Runzeln mehreren Bündeln zugleich angehörten. So hatte es auch Treviranus gefunden. Daß diese Querlinien und Runzeln bloß oberflächlich sind und nicht etwa Dissepimente, welche die Muskelbündel in Blättchen theilen, schließe ich daraus, daß sie bei starkem Druck des Bündels immer mehr verschwinden und bei nicht starkem Druck sich nur in einem gewissen Focus des Mikroskops, welcher der Oberfläche der Bündel entspricht, scharf und deutlich sehen lassen; eine kleine Näherbringung der Linse läßt zwar das Bündel genau erkennen und die im Bündel eingeschlossenen Längs- oder Primitivfasern, die Querstreifen dagegen nicht mehr; es scheinen also wirklich bloß oberflächliche Eindrücke zu seyn. Nach Prevost und Dumas sollen diese wellenförmigen Linien von der sie einhüllenden zelligen Scheide herrühren. Treviranus, der viel Richtiges über den Bau der Muskeln sagt, vermißte diese Querfalten beim Kalb und bei mehreren anderen Thieren, z. B. an den Fasern der Magenmuskeln einer Scholle, an den Muskeln des Herzventrikels vom Frosch, während er sie beim Ochsen, beim Hummer, bei der Biene, den Hals- und Schenkelmuskeln des Frosches sah. Die Muskeln der Schnecken zeigten den Bau des Zellgewebes und waren ohne alle Querfalten. Ich fand sie aber auch beim Kalb und mit Ausnahme der Schnecke überall; besonders stark deutlich waren sie stets bei Vögeln, mehr als beim Menschen und bei Säugethieren. Unter allen Abbildungen scheinen mir diejenigen, welche Fontana und noch besser Treviranus von dieser Bildung gegeben haben, am meisten mit der Natur übereinzustimmen, ohne jedoch ein genügendes Bild von der Schönheit und Zierlichkeit des Baues zu geben. Jedes Muskelbündel schließt nun wieder sehr zarte, dünne, nicht ganz parallel, sondern etwas über und untereinander laufende Primitivfasern ein, welche ich im Allgemeinen bei allen Wirbelthieren und Insecten und beim Flußkrebs, so wie in der Herzkammer von Helix pomatia sehr gleichmäßig groß, nämlich etwa $\frac{1}{800}$ bis $\frac{1}{1000}$ Linie breit, selten größer gefunden habe. Joh. Müller fand sie beim Frosch

$\frac{1}{300}$ bis $\frac{1}{800}$ Linie groß. Ob diese feinen, zarten, weichen Fasern, welche ich für die Primitivfasern der Muskeln halte, einfache Fasern oder eingeschnürt und gegliedert sind, wie sie Prochaska beschrieb und abbildete, oder ob sie aus aneinandergereihten Kügelchen bestehen und den Perlschnüren zu vergleichen sind, wage ich nicht mit Bestimmtheit zu entscheiden. So viel ist indeß gewiß, daß es auf keinen Fall so deutliche und schon bei einer 200 bis 400mahligen Vergrößerung hervortretende Schnüre von vollkommen runden Kügelchen sind, wie Bauer und Home, so wie Milne Edwards, deren Beobachtungen über die feinere Structur der Gewebe überhaupt zu den fehlerhaftesten gehören, angeben; im Gegentheil, bei einer 3 bis 400mahligen Vergrößerung sieht man nun, wenn diese Fasern im Bündel vereinigt liegen, oft Querstreifen und seitliche Eindrücke, als seyen sie gegliedert. Dies kann aber auch sehr leicht eine durch die Interferenz des Lichts hervorgebrachte Täuschung seyn. Oefters sieht man aber auch, vorzüglich habe ich dies bei Käfern gesehen, da wo die Muskelbündel abgeschnitten sind, höchst zarte, weiche Primitivfasern auseinandergetreten, etwa wie die einzelnen Fäden einer aufgedrehten seidenen Schnur; und da schien es öfters, öfters aber auch nicht, als wenn diese Fäden aus kleinen, zu Schnüren verschmolzenen Kügelchen beständen; es könnte jedoch auch nur eine Crispatio gewesen seyn, wie bei den Bündeln. Ich wage daher nicht zu entscheiden, ob die feinsten Muskelfasern einfache und ungegliederte oder gegliederte Faden sind; sollte das Letztere der Fall seyn, so sind es wenigstens nicht so große, einzeln aneinandergereihte Kügelchen auf die Weise, wie es mehrere Beobachter angegeben haben. Prevost und Dumas, welche trotz mancher Unrichtigkeiten, die sie gesagt haben, doch unstreitig zu den besten mikroskopischen Beobachtern gehören, sind auch der Meinung, daß die Primitivfasern der Muskeln aus aneinandergereihten Kügelchen gebildet seyen, und stimmen mit Home in der Meinung vollkommen überein, daß die Kerne der Blutkügelchen es seyen, welche sich zur Muskelfaser aneinanderreihen. Hiergegen spricht aber die große Verschiedenheit der Größe der Kerne der Blutkörperchen in den verschiedenen Thierclassen und Gattungen, wie ich sie nach meinen Beobachtungen

gefunden habe, während die Muskelfasern einen so überaus gleichen Durchmesser zeigen. Die Schwierigkeit, sehr feine, besonders aneinanderliegende Fäden richtig zu beschreiben, und die leicht mögliche Täuschung dabei hat E. H. Weber im ersten Bande seiner Ausgabe von Hildebrandts Anatomie auseinandergesetzt, woselbst man auch die bekannten Beobachtungen auf vortreffliche Weise zusammengestellt und kritisch beleuchtet findet. Die Untersuchungen von Straus-Dürckheim wurden jedoch, wie es scheint, in Deutschland wenig beachtet; da sie von einem höchst genauen Beobachter kommen und von allen bekannten Angaben abweichen, so müssen sie um so mehr berücksichtigt werden. Er beschreibt in seinen Considérations générales sur les animaux articulés p. 143 den Bau der Muskeln des Maikäfers weitläufig und giebt Abbildungen auf Tab. II. Fig. 23 und 24 des angeführten Werkes. Das wesentliche Resultat ist in der Kürze dieses: die prismatischen, ungegliederten Muskelbündel messen $\frac{1}{10}$ Millimeter in der Dicke und bestehen aus feinen, sehr deutlich gegliederten Muskelfibern (Primitivfasern), welche $\frac{1}{50}$ bis $\frac{1}{100}$ Millimeter dick sind und wahrscheinlich durch eine fettige Substanz vereinigt werden. Die Glieder, aus denen jede Muskelfieber zusammengesetzt wird, sind Blättchen, welche viermahl so breit als dick und in der Mitte in einen Winkel herabgebogen und zu einem Fortsatz ausgezogen sind, welcher immer in die Vertiefung des nächst folgenden Blättchens greift. Bei seinen Untersuchungen an Wirbelthieren fand Straus diese Glieder nur beim Ochsen und bei einer Art Adler; beim Ochsen konnte er sich nicht genau von ihrer Form überzeugen, während er beim Adler den Bau völlig wie bei den Insecten fand. Nach den Messungen, welche Straus giebt, sind aber seine Primitivfasern kaum $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{6}$ so fein als die Fasern, wie ich sie bei mehreren Käfern in den Muskeln des Thorax und namentlich auch im Maikäfer gefunden habe, so daß ich vermuthe, er hat vielleicht die feinsten Muskelbündel dafür genommen, und ihre Querstreifen für die Glieder, deren Bau ich wenigstens nicht so finden konnte. Ich habe angegeben, daß der Bau der Muskeln sich in den verschiedensten Thieren höchst ähnlich, sehr constant und von allen übrigen Geweben verschieden

zeigt, und daß, wie schon Prochaska bemerkte, die Primitivfasern bei allen Thieren sich in der Größe höchst nahe kommen. Diese Constanz der Form erhält sich auch sehr lange und unter sehr verschiedener Behandlungsweise; so fand ich an Schweinebratenstückchen, welche 8 Tage im Wasser gelegen hatten, noch deutliche Muskelbündel und die queren Runzeln. Nur bei der Schnecke muß ich bemerken, daß die Muskelsubstanz des Fußes und der übrigen Muskeln nicht die gewöhnliche Structur zeigte; ich fand keine queren Runzeln, welche so charakteristisch für das Muskelgewebe sind, und auch keine feineren Muskelfasern, sondern weiße, wie es schien platte bandartige Bündel von $\frac{1}{150}$ bis $\frac{1}{200}$ Linie Dicke, während man in der Herzkammer außerordentlich viele, in allen Richtungen sich durchkreuzende, einer starken Contraction fähige Bündel findet, welche wieder auf die gewöhnliche Weise in die feinen Muskelfasern von $\frac{1}{800}$ bis $\frac{1}{1000}$ Linie zerfallen. — Valentins Bemerkung, daß die Querrunzeln oder Querstreifen der Muskelbündel an den unwillkührlichen Muskeln nicht vorkämen, selbst am Herzen nicht (gegen Haller), veranlaßte mich neuerdings zu einigen Untersuchungen. In einem Kalbsherzen fand ich die Querstreifen ganz deutlich, aber weit zarter, feiner und nur mittelst bestimmter Beleuchtung wahrnehmbar. Weit schwerer als bei willkührlichen Muskeln des Menschen sind sie auch in der Substanz des menschlichen Herzens aufzufinden; doch sind sie bei einiger Übung auch hier, und zwar besonders in den Musc. papillar. und in den Muskelgeflechten der Vorkammern, zu sehen. Im Herzen von Falco Buteo und Corvus corone konnte ich die queren Streifen nur sehr undeutlich und mit Zweifel entdecken; aber in den vorliegenden Exemplaren waren sie auch bei den willkührlichen Muskeln kaum zu sehen. Ich habe überhaupt gefunden, daß verschiedene Individuen eines und desselben Thieres die Runzeln bald sehr stark, bald sehr schwach zeigen; rührt dies von der Todesart her? In den Muskeln des Fleischmagens von Falco Buteo waren die einzelnen Bündel sehr schön und deutlich, aber viel feiner als bei den willkührlichen Muskeln sonst, indem sie $\frac{1}{130}'''$ maßen und nicht weiter in feinere Fasern zerlegbar schienen; wahrscheinlich sind sie selbst als Primitivfasern zu betrachten.

Auch die Querstreifen konnte ich nicht deutlich zur Anschauung bringen, wenn ich sie schon einigemahl zu sehen glaubte. Die Muskelfasern des Darms beim Menschen scheinen auch keine Querstreifen zu besitzen und aus einzelnen, nicht weiter bündelförmig vereinigten Fäden von $\frac{1}{400}'''$ circa im Durchmesser zu bestehen, welche durchaus kein deutliches perlschnurförmiges Ansehen haben. Deutlich, aber zart und schwach sind die Querringe in den Bündeln des Musc. sternotrachealis bei Corvus und Strix, noch schwächer bei den eigentlichen Kehlkopfmuskeln dieser Vögel. Nirgends habe ich die queren Streifen deutlicher und stärker als wahre Einschnürungen beobachtet als in den Rückenmuskeln einer lange in Weingeist aufbewahrten Boa. Die mehr als $\frac{1}{100}'''$ großen Bündel, welche damit versehen waren, ließen sich in einzelne Fibern theilen, welche ganz wie Perlschnüre aussahen, deren einzelne Glieder in feine Kügelchen zerfielen. — Geht vielleicht die Zellgewebsfaser doch durch die Faserhaut, die Dartos, die unwillkührlichen, mehr vereinzelten Muskelfasern in die ächte Muskelfaser über? Eine Beobachtung bei Holothuria pentacta scheint dies zu bestätigen; hier findet man starke Längsmuskeln, welche sich sehr kräftig contrahiren und das Mundende einwärts stülpen. Diese bestehen deutlich bloß aus einzelnen, enge beisammenliegenden, ungegliederten Fäden von $\frac{1}{800}$ bis $\frac{1}{1000}$ Linie, welche den Zellgewebsfäden höchst ähnlich sind. Die Fasern in der Faserhaut des Aortastammes sind diesen ganz analog, aber öfter noch stärker.]

§. 807. Die sklerösen und Schicht-Gebilde haben das mit einander gemein, daß in ihnen die organischen Stoffe an chemischer Erregbarkeit und Wandelbarkeit verloren haben oder durch unorganische Stoffe überwogen werden, daß demnach die eigenthümliche Lebensthätigkeit mehr oder weniger in ihnen zurücktritt, und sie nur durch ihre mechanischen Eigenschaften auf das Leben sich beziehen, indem sie entweder bloß als Hüllen, oder bei einer gewissen Steifheit als Gerüst dienen, welches die räumlichen Verhältnisse erhält, aber die Veränderung derselben, wo sie zweckmäßig, möglich macht, und bald als Steife oder Axe die angelagerten weichen Theile ausgespreizt erhält, bald als Schale oder feste Decke die weichen Theile einschließt, bald Beides zugleich leistet. Diese

verschiedenen Gebilde gehen im organischen Reiche vielfältig in einander über, so daß die in ihrer Lage einander entsprechenden Gebilde in Mischung, Gewebe und mechanischer Beziehung oft völlig abweichend gefunden werden. Das einzig wesentliche Moment, nach welchem wir sie ordnen können, ist das ihrer Bildungsweise, je nachdem diese in Ernährung oder Schichtung besteht. In dieser Hinsicht aber hat die Histologie noch bedeutende Lücken: möge die folgende Übersicht zu genauern Untersuchungen über manche Einzelnheiten Anlaß geben! — a) Das sehnige Gewebe scheint bei den niedern Thieren zuerst als ein durch Verdichtung umgewandeltes Zellgewebe aufzutreten, welches in der Leibeshöhle Scheidewände bildet, die von der Leibeswand zu den innern Theilen sich erstrecken. Als Supplement des Gerüstes erscheint es zuerst in dem elastischen Bande am Schlosse der Muschelschalen, und auf den höhern Stufen des Thierreichs tritt es öfters anstatt der Knochensubstanz in die Gliederung des Gerüstes ein, wie es denn z. B. bei Wiederkäuern und Einhufern das Rudiment des Ellbogens und des Wadenbeins ergänzt, während umgekehrt die Zungenbeine, die bei diesen Thieren mit dem Schädel selbst articuliren, bei andern und bei dem Menschen nur durch Bänder an die als Rudimente der verlängerten Hörner zu betrachtenden Griffelfortsätze angeheftet sind. Andererseits ist das sehnige Gewebe dem Muskelsysteme verwandt: die Flechsen sind bei einer bloß peripherischen Muskelmasse noch nicht zu unterscheiden und werden erst bei gesondert auftretenden Gliedermuskeln deutlich; bei Thieren, wo der Schenkel weniger Muskeln hat, ist er auch von einer dünnern Sehnenbinde eingeschlossen als beim Menschen; auch vertritt hin und wieder das sehnige Gewebe durch einen höhern Grad von Dehnbarkeit und Federkraft die Stelle von antagonistischen Muskeln oder von Muskeln überhaupt, z. B. als das bei Wiederkäuern und Dickhäutern besonders starke Nackenband, bei Vögeln aber als die elastischen Bänder an den Flechsen der Beugemuskeln der Zehen, an den Anziehmuskeln der Flügel und an der Wurzel der Federn. b) Wirkliche Knorpel scheinen nur den Wirbelthieren zuzukommen und sind bei den Knorpelfischen, wo sie allein das Gerüst bilden, ihrer Substanz nach nur unvollkommen

entwickelt, indem sie hier nach Chevreul 0,9 Wasser und 0,1 feste Substanz enthalten, welche aus einer nur in vielem kochenden Wasser löslichen, weder durch Galläpfelabsud zu fällenden, noch beim Abdunsten und Abkühlen sulzenden, mehr dem Mucus als der Gallert ähnlichen Substanz, Eiweißstoff, Fett, salzsaurem Kali, Natrum und Talk, phosphorsaurem Kalke, Kali, Eisen und Mangan besteht (Nr. 566. II. p. 162). Die Gelenkknorpel sind, der Ausbildung der Knochensubstanz entsprechend, bei den Fischen am wenigsten, bei den Vögeln am stärksten entwickelt. Hautgerüstknorpel erscheinen bei den Fischen an den röhrenförmigen Schleimgruben der Haut, so wie bei ihnen auch die sehnige Membran des Auges öfters Knorpelscheiben enthält. c) In der Reihe der Wirbelthiere zeigt sich im Ganzen genommen die fortschreitende Ausbildung der Knochen darin, daß sie an Zahl abnehmen, und ihr Gehalt an erdigen Theilen, mithin auch ihre Festigkeit, sich vermehrt. Bei den Fischen sind sie von geringer Festigkeit und haben keine deutliche Markhöhle; Chevreul (ebd. p. 241) gewann aus ihnen 0,365 organische, mehr dem Mucus als der Gallert ähnliche Substanz, 0,195 Elain, 0,375 phosphorsauren Kalk, 0,055 kohlensauren Kalk, 0,007 phosphorsauren Talk und 0,008 kohlensaures, salzsaures und schwelfelsaures Natrum. Bei den Amphibien ist der Knochen fester, und der Gegensatz von dichter und zelliger Substanz mehr entwickelt, jedoch noch ohne Markhöhlen; bei den Batrachiern ist sein organischer Bestandtheil noch dem Mucus ähnlich. Die Knochen der Vögel haben nur am Schädel viel zellige Substanz; am übrigen Körper bestehen sie meist nur aus sehr dichter Substanz und geräumigen Höhlen, welche ursprünglich Mark enthalten, bald aber dasselbe verlieren und dagegen mit Luft gefüllt werden, welche durch Gänge aus den Lungen, am Kopfe aber durch die Eustachische Röhre und durch die Nase in sie tritt. Unter den Säugethieren haben die Cetaceen die schwammigsten Knochen ohne Markhöhle, die Fleischfresser die festesten. In Rinderknochen fanden Fourcroy und Vauquelin (Nr. 584. XV. S. 482) 0,510 organische Substanz, 0,379 phosphorsauren Kalk, 0,100 kohlensauren Kalk und 0,011 phosphorsauren Talk; Berzelius (Nr. 575. S. 446) 0,3330 or=

ganische Substanz, 0,5735 phosphorsauren Kalk, 0,0385 kohlensauren Kalk, 0,0205 phosphorsauren Talk, 0,0345 Natrum mit sehr wenig Kochsalz. Nach De Barres ist die Proportion des kohlensauren Kalkes zum phosphorsauren Kalke beim Löwen 0,025:0,950, beim Frosche 0,024:0,0952, bei Fischen 0,053:0,919, bei Hühnern 0,104:0,886, bei Schafen 0,193:0,800. Merat-Guillot (Nr. 433. 1801. I. S. 163) hatte dagegen folgende Proportion gefunden: beim Menschen 1:36, beim Rinde 1:46, beim Schweine 1:52, beim Pferde 1:54, beim Hasen 1:55, beim Hechte 1:64, beim Elenn und Karpfen 1:90, bei der Viper 1:161. Bei demselben Thiere sind die einzelnen Knochen in Hinsicht auf Festigkeit und Mischungsverhältniß sehr verschieden, wie denn z. B. die Knochenblase in der Trommelhöhle des Elephanten, die Fußknochen des Pferdes u. s. w. durch Festigkeit sich auszeichnen. Bei den Fischen kommen noch Knochen als Steifen der Muskelmasse ohne Zusammenhang mit dem Gerippe vor. Ihnen fehlt noch die Knochenmasse, welche bei Vögeln und Säugethieren das Labyrinth des Ohres als Felsenbein umgiebt. Zu den Schleimhautknochen gehören die Kiemenbogen der Fische, der bei mehrern Amphibien und Vögeln knöcherne Kehlkopf und der Ruthenknochen bei mehrern Säugethieren. Die Sehnenknochen fehlen bei Fischen und Amphibien, finden sich dagegen an den Flechsen der Beugemuskeln der Zehen bei Vögeln und mehrern Säugethieren, an der Flechse des Streckmuskels des Vorderarms bei Fledermäusen u. s. w. Die sehnige Membran des Auges schließt bei einigen Fischen, Eidechsen und Schildkröten Knochenblättchen, vorzüglich aber bei Vögeln einen vollständigen Knochenring ein. Eine ähnliche Steife findet sich in der linken Herzkammer unter dem Ursprunge der Aorta als Herzknochen bei einigen pflanzenfressenden Säugethieren, besonders Wiederkäuern. Das Hirschgeweih löst sich leichter als andere Knochen in kochendem Wasser zu Gallert auf und giebt nach Merat-Guillot (Ebendaselbst) 0,270 Gallert, 0,575 phosphorsauren Kalk, 0,010 kohlensauren Kalk, und 0,145 Wasser mit Verlust; es bildet sich unter der Haut, von Beinhaut eingeschlossen, als eine weiche, zellgewebige, gefäßreiche Masse, welche, ohne die Eigenschaften eines wirklichen

Knorpels angenommen zu haben, verknöchert; indem die Verknöcherung von den Umgebungen der Gefäße über diese selbst, und endlich auch über die Beinhaut sich ausbreitet, die Haut aber abstirbt und sich abblättert (Nr. 590. S. 65 fg.), bleibt sie als gefäßloser Theil nur in mechanischem Zusammenhange mit dem Organismus und bildet so den Übergang von den Knochen zu den Schichtgebilden, unter welchen es den Zähnen am nächsten steht. [Zusatz von R. Wagner. Reine Knorpel, z. B. von den Luftröhrenringen eines Vogels, in dünnen Schnitten unter das Mikroskop gebracht, zeigen auf den ersten Anblick ein zelliges Gefüge; bei genauerer Betrachtung bemerkt man aber eine Menge rundlicher und eckiger Zeichnungen, wie von eingesprengten Körnchen herrührend. In dem knorpeligen Theil des Brustbeines vom Frosche finde ich ähnliche Inseln, von dunklem Umkreis umgeben, zerstreut im homogenen Theile; diese Inseln verhalten sich gerade so zum umgebenden Theil wie die Luftzellen in den Salamanderlungen zu den sie umfließenden Blutströmen; sie messen $\frac{1}{100}$ bis $\frac{1}{200}$ Linie; ob es wirklich rundliche, ovale, längliche und eckige eingesprengte Körnchen sind, weiß ich nicht gewiß, aber es sieht so aus. — Das Knorpelgewebe findet sich unter den wirbellosen Thieren nur sparsam, z. B. in der Hülle der Ascidia mamillosa, im Kopfskelet der Cephalopoden, in den Zähnen der Blutegel. Rein kommt das Knorpelgewebe vor im Knorpel der Ohren, des Kehlkopfs, der Luftröhre, der Rippen, der knorpeligen Gelenkenden der Knochen. Mit Sehnenfasern als Faser oder Bandknorpel in den Zwischenwirbelknorpeln, mit Kalkerde verbunden als knorpelige Grundlage der meisten Knochen. Das Knochengewebe scheint dreierlei Elementarformen zu zeigen, welche freilich nicht in dem Sinne wie bei anderen Geweben als Formelemente betrachtet werden können; diese verschiedenen Formen sind: 1) das Knochenkorn, ein rundliches hartes Körnchen von $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{12}$ Linie Größe, wie man es vorzüglich im Skelet der Knorpelfische findet, 2) die Knochenfaser, und 3) das Knochenblättchen; diese beiden Theile vereinigen sich zu Zellen; die dichte Substanz der Röhrenknochen beim Menschen scheint aus Fasern zu bestehen, während sie z. B. bei den Wiederkäuern eine deutliche blätterige Structur

hat. Das Knochengewebe erscheint erst in der Abtheilung der Wirbelthiere und bildet theils die Theile des inneren Skelets, welche Gehirn und Rückenmark umgeben, oder den Muskeln zur Stütze dienen, theils erscheint es auch an besonderen Stellen, besonders in den Schleimhäuten, den serösen und Faser-Häuten und in den sehnigen Theilen als normale Bildung, wie z. B. die Knochen im Herzen des Hirsches, die Zwerchfellknochen des Igels ꝛc.].

§. 808. A) Das **Schichtgewebe** überhaupt charakterisirt sich dadurch, daß es, von gefäßhaltenden Organen schichtweise abgesetzt, nur in mechanischem Zusammenhange mit dem Organismus steht und mechanischen Zwecken dient. So charakterisirt es sich denn meistentheils durch eine gewisse Starrheit, und diese hängt davon ab, daß entweder die organische Materie, namentlich der Eiweißstoff, eine dem Wechsel der Stoffe mehr widerstrebende Form annimmt und als Hornstoff erscheint, oder die unorganischen Bestandtheile, namentlich der Kalk, überwiegend werden. So sind denn dergleichen Gebilde bei verwandten Thieren bald hornig, bald kalkig, bald, indem Schichten von beiderlei Substanzen mit einander wechseln, und die Hornschichten gewöhnlich am weitesten nach außen liegen, gemischt. Diese Erstarrung erfolgt theils an den Gränzen des Organismus gegen die Außenwelt, also am Hautsysteme, theils aber auch im Innern als Gegensatz zu den Organen von höherer Lebendigkeit. Die Schichtgebilde sind den sklerösen nahe verwandt: getrocknete Knorpel und Sehnen haben ein hornähnliches Aussehen, und Horngebilde sehen, so lange sie nicht erhärtet sind, wie Knorpel aus. Daß sie erstarrte Auswurfstoffe sind, wird durch ihre Verwandtschaft mit den Gespinnsten (§. 810.) augenfällig. Übrigens kommt ihnen als peripherischen Gebilden eine große Mannichfaltigkeit der Formen zu, so daß die einander entsprechenden bei nahe verwandten Thieren oft unter sehr abweichenden Formen erscheinen. B) Das allgemeinste Schichtgebilde ist die **Oberhaut**. Diese ist bei Pflanzen vom Analogon der Haut (§. 791.) nicht eher zu unterscheiden, als wenn die oberflächliche Schicht abstirbt und austrocknet, wo sie denn als ein dichtes Gewebe erscheint, welches viel erdige Theile, oft Kieselerde

enthält und den Verkehr mit der Außenwelt beschränkt. Sie fehlt wohl bei keinem Thiere, ist aber sowohl bei den in Wasser lebenden, mit nackter, schleimartige Flüssigkeit secernirender Haut, als auch bei den mit horniger oder kalkiger Hautdecke versehenen Thieren schwer zu unterscheiden, jedoch öfters, z. B. an Muschelschalen, Schneckengehäusen, Fischschuppen u. s. w., deutlich zu erkennen. Bei Cetaceen und Pachydermen ist sie am dicksten, und dabei das Malpighische Netz entsprechend entwickelt, wie es denn beim Wallfische nach Rapp (Nr. 243. V. S. 364) eine acht bis neun Linien dicke Schicht bildet, in welche die sechs Linien langen, konischen, weichen Hautpapillen als gefäßreiche Fäden hereinragen. C) Schichtgebilde geben bei niedern organischen Körpern das Gerüst, wo ein solches vorkommt, und es ist dasselbe entweder ein innerliches oder ein äußerliches. a) Das innerliche besteht aus Steifen oder Axen. Das aus Zellen und Röhren bestehende Gerüst der Pflanzen bleibt, nachdem man die löslichen Stoffe durch verschiedene Lösungsmittel ausgezogen hat, als eine schneeweiße Substanz zurück, welche aus Kohlenstoff und Erden besteht. Das Gerüst der Bäume und Sträucher erhält sich in seiner frühern Form oder als Kohle, während die organischen Bestandtheile verbrennen: diese betragen nach Rumford (Nr. 584. XL. S. 25 — 39) im Durchschnitte 0,570 und bestehen aus 0,090 Kohlenstoff, 0,035 freiem Wasserstoff und 0,445 Sauerstoff und Wasserstoff in der Proportion des Wassers, während die Kohle 0,430 ausmacht. Nach Prout (ebd. LXXXVIII. S. 267) besteht die Holzfaser überhaupt aus 0,50 Kohlenstoff und 0,50 Wasserstoff und Sauerstoff in der Proportion des Wassers, d. i. ungefähr 0,45 Sauerstoff und 0,05 Wasserstoff. Die Steifen, welche bei wirbellosen Thieren zwischen den weichen Theilen liegen, sind zuweilen biegsam und dadurch dem Knorpel ähnlich, aber unstreitig nur, indem die hornige oder kalkige Masse weniger ausgetrocknet und erstarrt ist. Eine feste Axe zeigt sich bei den eigentlichen Korallen am deutlichsten, während sie in den Madreporen und Blätterkorallen zugleich Vertiefungen oder Zellen bildet, welche an die Hüllengerüste angränzen; sie ist entweder kalkig, wie bei den Madreporen und bei Corallium, welches Vogel in 0,010 thieri-

sche Substanz, 0,505 Kalk, 0,030 Talk, 0,275 Kohlensäure, 0,010 Eisenoxyd, 0,005 schwefelsauren Kalk mit einer Spur von Kochsalz, und 0,060 Wasser mit 0,105 Verlust zerlegte; oder hornartig und zum Theil biegsam, wie bei Antipathes und Gorgonia, wo der Hornsubstanz mehr oder weniger Kalk beigemischt ist; oder kalkig mit hornigen Absätzen, gleichsam Rudimenten von Articulation, wie bei Isis hippuris; für immer ist die Axe von dem Polypen ausgeschiedener verhärteter Stoff, in concentrischen Schichten gelagert, von welchen die innern, ältern am härtesten sind, mit dem Polypen bald inniger verbunden, bald bloß angelagert, und nach dessen Absterben zurückbleibend, wie dies bei den Nulliporen der Fall ist, deren Ursprung nur noch in der dem Kalke beigemischten thierischen Substanz sich zeigt. Bei einigen Seeigeln erstrecken sich von der äußern Schale kalkige Scheidewände in die Leibeshöhle. Unter den Medusen haben Porpita und Velella am obern Theile ihres Körpers eine knorpelartige Hornscheibe, an welcher die obersten oder äußersten Schichten die kleinsten und ältesten sind. Eine ähnliche Scheibe befindet sich unter den Anneliden bei Aphrodite an der Wand der Athmungshöhle, unter den Gasteropoden bei Limax, Aplysia u. s. w., unter den Cephalopoden bei Loligo als eine Hornplatte, bei den Sepien aber als ein aus einer äußern hornigen und vielen innern, nur durch dünne Säulchen verbundenen Schichten bestehender kalkiger Körper, welcher nach John (Nr. 185. IV. S. 431) aus 0,83 kohlensaurem Kalke mit schwachen Spuren von phosphorsaurem Kalke, 0,07 salzsaurem Natrum und Kalk, in Wasser löslicher thierischer Materie mit Spuren von Talk, 0,06 unlöslicher thierischer Materie, und 0,04 Feuchtigkeit besteht. Außer diesen den ganzen Körper steifenden Scheiben haben die Cephalopoden noch andere Steifen von knorpelähnlicher Hornsubstanz, welche theils eine Capsel um den Ganglienring, theils die Ansatzpuncte für die Muskeln der Arme bilden; und eben so verhält es sich bei den Insecten und Crustaceen, wo außer dem äußern Gerüste theils Fortsätze desselben den Ganglienstrang einigermaaßen einschließen und zugleich Ansatzpuncte für die Muskeln der Gliedmaaßen abgeben, theils knorpelartige Hornblätter dem letztern Zwecke ausschließlich dienen. Auch bei den

Arachniden gewährt ein solches Blatt dem Ganglienstrange eine Decke und den Muskeln der Gliedmaaßen einen Befestigungspunct. — b) Ein äußeres Gerüst findet sich unter den verschiedensten Formen in allen Classen der wirbellosen Thiere, während die in der übrigen Organisation zunächst verwandten Thiere desselben ermangeln: wie nach Ehrenberg allen einzelnen Familien nackter Infusorien und Rotatorien gepanzerte Familien parallel laufen, so finden unter den Polypen, Akalephen, Acephalen, Gasteropoden, Anneliden und einigermaaßen auch unter den Echinodermen, Insecten und Crustaceen ähnliche Verschiedenheiten Statt, welche auf die Unwesentlichkeit dieser Crusten und auf ihre Verwandtschaft mit vegetabilischen Bildungen hindeuten. Solche vegetabilische Formen treten am stärksten hervor an den Polypenröhren, welche, an der Oberfläche des Thiers abgesetzt, theils hornartig sind, wie bei Tubularia und Sertularia, theils kalkig, wie bei Pennatula und Salicornia. Bei den Seeigeln und Seesternen liegen auf der Haut aus kohlensaurem und etwas phosphorsaurem Kalke bestehende, beweglich oder unbeweglich verbundene Platten ohne zelliges oder faseriges Gewebe. Unter den Mollusken finden wir zuvörderst bei den Ascidien eine mit der Haut dicht zusammenhängende und von Oberhaut überzogene knorpelartig weiche Schale; wo diese mehr erhärtet, wird sie selten hornartig und durchscheinend wie bei einigen Arten von Anomia, meistentheils aus Hornschichten bestehend mit dazwischen liegendem Kalke, bisweilen auch überwiegend kalkig, wie bei Cyprea und Voluta; und wo sie sich bei solcher Erhärtung mehr vom Körper ablöst, überzieht sich dieser mit einer neuen Oberhaut, durch welche dann die fernerhin secernirte Flüssigkeit hindurchdringt, um in neuen, tiefer gelegenen und beim Wachsthume des Körpers größern Schichten sich anzusetzen; das Pigment liegt in den oberflächlichen Schichten der Schale unter deren Oberhaut. Die zweifachen Schalen der Muscheln sind gelenkig verbunden, und die mehrfachen Schalen der Cirrhipeden durch Zwischenräume getrennt und beweglich; Teredo hat außer einigen losen Schalen an beiden Enden des Leibes noch eine kalkige Röhre, welche ihn einschließt, und die er aus einer von ihm secernirten Flüssigkeit unter Zutritt fremder erdiger

Theile zu bilden scheint. Wenn man aus einem Schneckengehäuse durch Salpetersäure den Kalk auszieht, so bleibt außer der Oberhaut ein organisches Gewebe zurück, in welchem der Kalk abgesetzt war (Nr. 467. p. 185). Die Austerschalen bestehen nach Bucholz und Brandes (Nr. 575. S. 647) aus 0,983 kohlensaurem Kalke, 0,012 phosphorsaurem Kalke und 0,005 unlöslicher thierischer Materie; Vauquelin (Nr. 584. XLI. S. 210) fand auch Talk und Eisen darin. — Einige Anneliden stecken in Röhren, welche entweder von ihnen selbst secernirt, meist kalkig wie bei Serpula, bisweilen hornartig wie bei Spio, oder auch zum Theil aus fremden erdigen Theilen zusammengesetzt sind, wie bei Amphitrite und Terebella. — Bei den Insecten, Crustaceen und Arachniden findet sich ein dickeres oder dünneres, gegliedertes äußeres Gerüst, welches sowohl den Leib als die gliederartigen Fortsätze einschließt und der Länge nach in mehrere Abschnitte getheilt ist, die entweder aus einem Ringe oder aus zwei Halbringen bestehen; die äußerste Schicht ist eine erstarrte Oberhaut, unter welcher ein Pigment und hierauf eine hornige oder kalkige Schicht auf der zarten Haut liegt. Aus der Insectenschale zog Hatchett durch Salzsäure 0,64 phosphorsauren und 0,10 kohlensauren Kalk, wobei 0,26 knorpelähnliche Substanz zurückblieb; Odier zog aus den Flügeldecken von Käfern durch Kochen in Ätzlauge Eiweißstoff, eine dem Osmazom ähnliche in Wasser lösliche, eine fette in Weingeist lösliche, und eine in Wasser und Weingeist unlösliche Substanz, wobei eine andere Substanz zurückblieb, die er Chitin nennt, und welche in heißer Schwefelsäure oder Salpetersäure sich auflöst, in der Hitze verkohlt, ohne zu schmelzen, und bei der Destillation keine stickstoffigen Producte liefert. Die Schale der Crustaceen enthält nach den Untersuchungen von Hatchett, Merat-Guillot, Chevreul und Göbel 0,40 bis 0,68 kohlensauren und 0,03 bis 0,14 phosphorsauren Kalk, mit 0,17 bis 0,44 thierischer Substanz und Wasser, nach Chevreul auch 0,02 salzsaures Natrum, phosphorsauren Talk und Eisen. — Endlich entwickelt sich die in den weiblichen Zeugungsorganen secernirte Eioberhaut bei einigen wirbellosen so wie Wirbel-Thieren zu einer hörnernen oder kalkigen Schale (§. 341, e), welche ein äußeres Ge-

rüst des Eies darstellt; die Schale des Hühnereies besteht nach Vauquelin (Nr. 584. XLI. S. 208) hauptsächlich aus kohlensaurem Kalke und thierischer Substanz mit etwas kohlensaurem Talke, phosphorsaurem Kalke, Eisen und Schwefel. Merat-Guillot (Nr. 433. 1801. I. S. 163) giebt als Bestandtheile an: 0,72 kohlensauren Kalk, 0,02 phosphorsauren Kalk, 0,03 organische Substanz und 0,23 Wasser. — D) Bei den Wirbelthieren kommen häufig platte Hautverstärkungen vor, welche theils hornig, theils kalkig, theils gemischt sind, bisweilen knochenartig aussehen, aber nie wirkliche Knochen, vielmehr gleich dem äußern Gerüste der wirbellosen Thiere und der Eier, dessen Analogon sie darstellen, Schichtgebilde sind. Dahin gehören zuvörderst c) die Schwielen, welche bei Säugethieren und Vögeln an Stellen, die ohne Haare oder Federn sind, vorkommen und aus einer verdickten Oberhaut über einer sehnenartig verdichteten, viel Fett enthaltenden Haut bestehen, auch zum Theil, wie im Strahle und in der Sohle der Hufe und Klauen, in Hornsubstanz übergehen; die ganze Hautdecke vom Elephanten, Rhinoceros und Wallfische ist schwielig und hat an ihrer Oberfläche eine Schicht kleiner Hornblättchen, während die Haare fehlen. d) Horndecken liegen auf Knochen und bilden sich für immer an Hautstellen, welche gefäßreich, aber meist dünn und mit der Beinhaut fast verschmolzen sind; sie vergrößern sich, indem sie entweder an ihrer Bildungsstätte verharren und an ihrer untern Fläche durch neue, immer größere Schichten verstärkt, oder an wachsenden longitudinalen Theilen vorgeschoben und in ihrer Wurzel verlängert werden. Nagelgebilde, die bei Fischen und Batrachiern noch fehlen, erscheinen zuerst an der Spitze des Schwanzes einiger Schlangen und bedecken bei den übrigen Wirbelthieren die letzten Phalangen der Gliedmaaßen; sie sind entweder kurz und bloß in die Quere gekrümmt, als Nägel, wie bei Affen, Rhinoceros, Elephanten, mehrern Sumpf- und Schwimmvögeln; oder lang, in die Länge gebogen, spitz und zum Theil beim Auftreten stützend, als Krallen, wie besonders bei Raubthieren; oder ein die letzte Phalanx kranzförmig umgebendes und überragendes, zum Auftreten bestimmtes dichtes Gewebe von Längenfasern, welche an ihren Wurzeln hohl

sind und die sie secernirenden Hautpapillen umfassen, als Hufe und Klauen bei Einhufern und Wiederkäuern; oder endlich geschlossene Kegel, welche die letzte Phalanx wie ein Horn einschließen, wie bei einigen Vögeln am Daumengliede des Flügels. Als ein ähnlicher konischer Überzug umschließt das eigentliche Horn einen Knochenzapfen, bei dessen Wachsthume die ihn bedeckende Haut nicht, wie bei der Giraffe, auf eine entsprechende Weise sich verlängert hat, sondern verdrängt worden ist und mit den gefäßreichen Papillen an ihrem Rande den Hornstoff als eine kleberige Flüssigkeit secernirt, so daß das Horn gleich den Nagelgebilden von der Wurzel aus durch Ansatz wächst; solche Hörner am Stirnbeine haben Wiederkäuer und der Casuar, an der Fußwurzel aber mehrere Vögel, besonders hühnerartige; im Ochsenhorne fand John (Nr. 596. S. 175) 0,90 Hornstoff, 0,08 Gallert, 0,01 phosphorsauren Kalk, milchsaures, salzsaures und phosphorsaures Kali, ein ammonialisches Salz, Eisen und Milchsäure, 0,01 Fett und etwas riechende Materie; nach Berzelius (Nr. 575. S. 290 fgg.) giebt es, wenn es nicht mit Mineralsäuren behandelt ist, keine wirkliche Gallert, bei der Destillation viel stinkendes Öl, etwas kohlensaures Ammonium, wenig Wasser, beim Einäschern phosphorsauren Kalk, etwas kohlensauren Kalk und phosphorsaures Natrum, und enthält übrigens etwas Schwefel. — Die Horndecke des Vogelschnabels und des Kiefers der Schildkröten ersetzt die Stelle der Zähne, wie die Schwiele die der Haare vertritt. — Das Schildpatt, auf der mit der Beinhaut der zu Schildern ausgebreiteten und von keinen Muskeln bedeckten Rippen und Brustbeine verschmelzenden Haut secernirt und beim Wachsthume durch den Ansatz neuer Schichten von innen her sehr vergrößert und verdickt, besteht nach Hatchett aus Hornstoff und 0,003 bis 0,006 phosphorsaurem Kalke mit Spuren von kohlensaurem Kalke, phosphorsaurem Natrum und Eisen. — e) Schuppen sind platte Vorragungen, durch Anlagerung horniger oder kalkiger Substanz an die innere Fläche der Oberhaut bewirkt, und durch Ansatz neuer Schichten von innen her vergrößert. In Hinsicht auf ihren Flächendurchmesser erscheinen sie zuerst als zerstreute, einzeln liegende Plättchen, dann einander näher gerückt, durch Streifen von einfacher Oberhaut getrennt, oder mit den Rändern

aneinandergränzend, endlich so dicht beisammen, daß sie bloß mit einem Rande, als ihrer Wurzel, auf der Haut sitzen bleiben, übrigens von derselben verdrängt werden und einander dachziegelförmig decken, wo sie denn den Übergang zu den epidermatischen Phaneren bilden. Ihre Dicke ist ebenfalls sehr verschieden; sind ihre ersten Anfänge so fest, daß sie nicht abgeworfen werden, während immer neue und bei fortschreitendem Wachsthume immer größere Schichten an ihrer innern Fläche sich ansetzen, so nimmt ihre Dicke im Mittelpuncte ihres Umfanges bedeutend zu, und derselbe ragt zum Theil in Form eines Stachels hervor. Wo sie besonders stark sind, enthalten sie, vorzüglich in ihren innern Schichten, häufig kalkige Substanz, und die darunter liegende Haut wird sehr dünn, aber diese Kalkschuppen sind bei aller Ähnlichkeit mit Knochensubstanz eben so wenig wirkliche Knochen als das äußere Gerüst von wirbellosen Thieren, welches unter einem hornigen Überzuge Kalkschichten enthält; und eben so wenig fehlt die Haut, als das bildende Organ. — Diese verschiedenen Formen kommen bei den Fischen vor: kleine, in Hautgruben liegende Platten finden sich bei Aalen, Schleimfischen u. s. w.; die gewöhnlichen dachziegelförmig gelagerten Schuppen sind an beiden Flächen von Pigment und Oberhaut überzogen und in ihrer Mischung nach Chevreul mehr den Knochen ähnlich, indem sie ungefähr 0,48 organische Materie, wie sie in den Knochen der Fische sich findet, 0,42 phosphorsauren und 0,06 kohlensauren Kalk, 0,02 phosphorsauren Talk, 0,01 Fett und 0,01 kohlensaures Natrum enthalten (Nr. 575. S. 628); endlich knochenartige Platten, welche einzeln liegen, wie beim Stör, oder einen zusammenhängenden Panzer bilden, wie bei Ostracion. Bei den Eidechsen finden sich ähnliche Verschiedenheiten und häufig Kalkschichten unter den hornigen Schuppen; diese sind bei den Schildkröten dachziegelförmig, bei den Schlangen mehr platt. Bei den Vögeln haben die unbefiederten Füße entweder platt aufliegende oder an ihrer untern Fläche freie Schuppen. Erstere finden sich am Schwanze des Bibers, letztere an dem der Ratzen, so wie auch an den Füßen von Igel und Stachelschwein; bei den Zahnlosen kommt ein Panzer vor, der beim Gürtelthiere aus streifenweise verwachsenen Kalk-

stücken, und beim Schuppenthiere aus hörnernen Schuppen mit darunter liegenden Kalkstücken besteht. Als eine eigene Art Schuppe ist das Rhinoceroshorn zu betrachten, welches aus zusammengeklebten Hornfäden besteht, die mit ihrer hohlen Basis auf Hautpapillen sitzen. E) Zu den longitudinalen Verstärkungen der Oberhaut gehören f) die einfachen Verlängerungen, welche ohne besondere Keimhöhle hervortreten und an die Schuppen sich anschließen. Die Pflanzenhaare sind einfache, aus einer oder mehrern aneinandergereihten Zellen bestehende Verlängerungen der Pflanzensubstanz, welche bald an ihrer Spitze oder an ihrer Basis mit einer besondere Flüssigkeit secernirenden Zelle verbunden sind, bald nur als Decke der Oberfläche dienen; Stacheln sind verstärkte und erstarrte Haare; Dornen hingegen sind Verkümmerungen und Erhärtungen von Pflanzenorganen, die in der Luft stehen, namentlich von Zweigen, Blättern und Blüthen. So sind auch die cylindrischen oder konischen Hauttheile der wirbellosen Thiere, welche, wenn sie weich und sehr biegsam sind, Haare, bei größerer Steifheit Borsten und bei völliger Unbiegsamkeit Stacheln genannt werden, Verlängerungen der Oberhaut allein, oder zugleich der unter ihr liegenden kalkigen oder hornigen Schicht, oder auch der darunterliegenden Muskelmasse. Sie dienen theils als Schutz, theils als Bewegungsorgane, indem sie entweder als bloße Fortsätze der Oberhaut mit der Haut oder dem äußern Gerüste bewegt werden, wie bei Insecten, wo sie oft verästelt und den Federn ähnlich sind, oder durch die in die Höhlung ihrer Basis reichende Muskelschicht in Bewegung gesetzt werden, wie bei einigen Anneliden, Cirrhipeden und Crustaceen, oder am äußern Gerüste eingelenkt sind, wie die kalkigen Stacheln mehrerer Echinodermen. Endlich gehören hierher die zarten hornartigen Blättchen, welche auf den Flügeln der Schmetterlinge schuppenförmig übereinanderliegen. g) Die Haare der Säugethiere erscheinen bei großer Feinheit, Weichheit und Länge als Seidenhaare, bei lockiger und fettiger Beschaffenheit als Wollhaare, bei Steifigkeit und vollkommener Entwickelung der Gefäße und Nerven ihres Keims als Tasthaare, bei überwiegender Starrheit als Borsten, und endlich bei stärkerem Durchmesser und völliger Unbiegsamkeit als Stacheln, welche, da sie innen große mit Luft

gefüllte, nach außen kleiner werdende Zellen enthalten, und ihre peripherische dichte Hornsubstanz von dem Balge abgesetzt zu werden scheint, an die Federn sich anschließen, indeß die Haare an unbefiederten Stellen einiger Vögel, wie des Casuars, als Federschafte ohne Fahne betrachtet werden können. h) Die Feder ist zusammengesetzt aus einem dichten hornernen Theile, welcher als Kiel einen die sogenannte Seele einschließenden Cylinder, als Dornfortsatz eine den Schaft deckende lange, schmal zulaufende Platte bildet; dem Schafte, der ein von weicherer Hornsubstanz gebildetes zelliges Gewebe mit einem etwas dichtern Überzuge darstellt, am obern Ende des Kiels mit zwei Schenkeln entspringt, vom Dornfortsatze an der gewölbten Seite gedeckt wird und einfach werdend spitz zuläuft; der Fahne, welche vom obern Ende des Kiels an rings um am Rande des Dornfortsatzes aufsitzt und aus platten Hornfäden besteht, von deren Rändern wieder kleinere Fädchen ausgehen; und dem Federkeime, der anfangs als eine sulzige, gefäßreiche Substanz durch die in der Wurzel des Kiels zurückbleibende Öffnung mit der Haut zusammenhängt, an seiner Oberfläche zuerst die Fahne, dann Kiel und Schaft secernirt, späterhin abstirbt, eintrocknet, als sogenannte Seele einen zu einer Reihe trichterförmiger Segmente eingeschrumpften Schlauch bildet und in zwei Äste sich spaltet, wovon der eine durch eine Lücke zwischen Kiel und Schaft an die äußere Oberfläche, der andere hingegen in die zellige Substanz des Schaftes reicht. — F) Was die Schichtgebilde an der Schleimhaut betrifft, so ist i) das Epithelium bei manchen Thieren stärker entwickelt, wie man es denn z. B. beim Aale und Lumpfische nach Rathke (Nr. 185. VII. S. 502) von der Bindehaut des Auges deutlich unterscheiden und abziehen und beim Krebse durch den ganzen Darmcanal vom Munde bis zum After verfolgen kann. Es bildet schwielenartige Verdickungen oder knorpelweiche Hornplatten an den Lippen und der Zunge der Wiederkäuer und im Magen der körnerfressenden Vögel, so wie einiger Schnecken und Würmer; nagelartige Hornplatten überziehen bei mehrern Vögeln, z. B. bei Hehern, die Zungenspitze. k) Bei den wirbellosen Thieren erscheinen als Theile des innern Gerüstes mancherlei Steifen der Schleimhaut: dahin gehören die, wie es scheint

hornartigen, Spiralfasern an den Tracheen der Insecten, so wie der kalkige Ring, der bei Holothurien den Anfang des Verdauungscanals umgiebt und das Zahngestell bei Seeigeln, Krebsen und einigen Schnecken bildet. l) Zahnartige Gebilde, welche hornig oder kalkig, bei stärkerer Entwickelung auf einem gleichen Gestelle eingepflanzt und zum Theil eingelenkt sind, kommen am ingestiven Theile des Verdauungsorgans mehrerer wirbelloser Thiere vor, so im Munde oder Schlunde der Echiniden, Cirrhipeden, Cephalopoden, vieler Gasteropoden und Anneliden, im Magen als Kalkstücke bei Krebsen und als hornige Vorsprünge bei Insecten. Die hörnernen Scheiden von Papillen der Schleimhaut bei Wirbelthieren, welche bei Seeschildkröten am Schlundkopfe als Zacken, bei vielen Vögeln an Zunge, Gaumen und in der Nähe der Kehlritze als borstenartige Fäden, beim Schnabelthiere im Magen, bei Fledermäusen und Katzen auf der Zunge als kleine Stacheln erscheinen, bilden den Übergang zu den eigentlichen, unter der Schleimhaut erzeugten Zähnen. m) Die Zähne sind bei den Fischen am zahlreichsten, am weitesten verbreitet und von den mannichfaltigsten Formen, als Platten, Zacken oder biegsame Fäden, getrennt oder in Gestalt eines Steinpflasters oder einer Bürste zusammengedrängt, in Zahnfächer eingekeilt, oder mit den Knochen als Fortsätze derselben verschmolzen, oder durch sehnige Masse an ihrer Wurzel beweglich verbunden; sie bestehen entweder bloß aus durchscheinender, biegsamer Hornsubstanz, wie bei Chätodon, oder aus kalkhaltigen hohlen, die Keime in sich schließenden Hornfasern, mit dichten Fasern belegt, wie beim Seewolfe, oder endlich aus knochenartiger, mit Schmelz belegter Substanz. Die letztere Bildung allein haben sie bei Eidechsen, wo sie zum Theil auch noch am Gaumen vorkommen, und bei Schlangen. Unter den Säugethieren kommen aus Fasern, die an ihrer Basis hohl sind und den Keim einschließen, bestehende Hornzähne vor beim Schnabelthiere, wo sie nach Lassaigne aus 0,995 Horn- und 0,005 knochiger Substanz bestehen, und beim Wallfische, wo sie als Barten oder Fischbeinstäbe aus dem Oberkiefer herabhängen und an ihrem untern Ende in ihre Fäden sich auflösen, so daß sie zusammen eine Art Netz bilden; das Fischbein giebt nach Fauré 0,8715 in Ätz-

kali lösliche Hornsubstanz, 0,0870 in Wasser lösliche, schleimartige, etwas Gallert haltende Substanz, 0,0350 in kochendem Weingeiste lösliche fette Materie und 0,0065 in kochendem Äther lösliche dem Cetin ähnliche Materie; beim Einäschern aber 0,041 Salze, bestehend aus 0,019 salzsaurem Kali und Natrum, 0,011 schwefelsaurem Natrum und Talk, und 0,011 phosphorsaurem Kalk, Schwefel, Eisen und Kiesel. Die Stoßzähne des Elephanten und des Narwal, so wie die Schneidezähne der Nager wachsen fortdauernd gleich Haaren und Nägeln: ihr Keim nämlich sitzt mit einer breiten Basis auf, welche nach unten sich nicht mit einer Wurzel, die ihn abschnüren könnte, bekleidet, sondern immer in freier Verbindung mit dem Gefäßsysteme sich erhält, und setzt an seiner Oberfläche ihn kegelförmig umgebende Schichten von Zahnsubstanz ab. Bei Einhufern, Wiederkäuern und Elephanten findet sich zwischen abwechselnden Schichten von knochiger Substanz und Schmelz noch eine dritte Substanz, der sogenannte Kitt, welcher nach Bildung des Schmelzes von der innern Fläche des Balges secernirt zu seyn scheint und beim Rinde nach Lassaigne (Nr. 576. IV. p. 201) aus 0,4218 thierischer Materie, 0,5384 phosphorsaurem und 0,0398 kohlensaurem Kalke besteht, während der Schmelz nach Berzelius 0,035 thierische Materie, 0,850 phosphorsauren und 0,071 kohlensauren Kalk, 0,030 phosphorsauren Talk und 0,014 Natrum enthält. Übrigens beträgt nach Lassaigne (Nr. 575. S. 452) bei verschiedenen Säugethieren der Gehalt der Zähne an thierischer Substanz 0,26 bis 0,31, an phosphorsaurem Kalke 0,59 bis 0,72, und an kohlensaurem Kalke 0,03 bis 0,10, während er in den Zähnen von Karpfen und Haifischen 0,33 bis 0,35 an thierischer Materie, 0,49 bis 0,52 an phosphorsaurem und 0,13 bis 0,16 an kohlensaurem Kalke beträgt.

Die Secrete.

§. 809. Die Producte der organischen Deposition (§. 778, c) oder die Secrete sind ohne organischen Bau und ohne organischen Zusammenhang mit dem übrigen Körper. Ihre Beziehung zum Leben betrifft also bloß ihre Substanz, und ihre chemischen und mechanischen Eigenschaften geben in Verbindung mit der Organi=

sation ihrer Bildungsstätte die wesentlichen Verschiedenheiten derselben. Wie nun die Erscheinungen des Lebens überhaupt, wenn wir sie untereinander vergleichen, theils quantitativ verschieden sind und eine Reihe von höhern und niedern Stufen der Entwickelung bilden, theils qualitative Verschiedenheiten zeigen und polarisch einander gegenüberstehen, so muß auch das Eintheilungsprincip der Secrete auf diese Doppelseitigkeit sich gründen: es muß also sowohl die Stufenleiter als auch die Gegensätze derselben darstellen. Was die Stufenleiter anlangt, so erkennen wir ein allmähliges Fortschreiten von der Gemeinartigkeit zur Besonderheit der Secrete, so wie von dem einfachern zum zusammengesetztern Baue ihrer Bildungsstätte; durch die Stufenleiter ziehen sich aber zwei Reihen von Secreten, indem auf jeder Stufe der polare Gegensatz sich geltend macht. a) Die erstarrenden, eine cohärente Form annehmenden Secrete bilden den Übergang von der organischen Formation zur Deposition und sind den Schichtgebilden verwandt, von welchen sie sich nur durch den Mangel organischer Form und Verbindung unterscheiden. Sie zerfallen in Gespinnste und Concremente. b) Gespinnste (§. 810) sind nur wirbellosen Thieren eigen: ihre Substanz tritt in flüssiger Form aus dem Körper hervor und wird, da sie alsbald erstarrt, durch willkührliche Bewegungen des Thiers in eine bestimmte Form gebracht, welche verschiedenen mechanischen Zwecken entspricht; durch ihre hornartige Beschaffenheit, so wie durch ihre mechanischen Beziehungen schließt sie sich zunächst an die epidermatischen Schichtgebilde (§. 808, B) an. c) Die Concremente (§. 811) sind durch das ganze organische Reich verbreitet, im Innern zwischen organischen Theilen abgelagert, der Einwirkung der Willkühr entzogen, erdig, knochenartig, und somit denjenigen Schichtgebilden, die wir als kalkige Steifen (§. 808, a) bezeichnet haben, verwandt. d) Die nicht cohärenten Secrete erscheinen in zwei Reihen: die eine (seröse Flüssigkeiten, Dünste, Schleim, Speichel, pankreatischer Saft, Thränen und Milch) ist salzig und wasserreich und enthält solche organische Stoffe, die in Vergleich gegen die der andern Reihe einen mehr neutralen Charakter haben; die andere Reihe (Pigment, Fett, Gase, Hautschmiere, Galle, Harn, Samen) charakterisirt sich

durch ein entschiedeneres Übergewicht von Basischem, namentlich von Kohlenstoff und Stickstoff, welches bald als höhere Zersetzbarkeit, bald als Entzündbarkeit oder höherer Grad von Verbrennlichkeit sich offenbart. e) Die flüssigen Secrete der niedern Ordnung sind die gemeinartigen, welche in den verschiedensten Gegenden des Körpers und ohne einen besondern Secretionsapparat gebildet werden, einfache Mischungsverhältnisse zeigen und nur allgemein verbreitete Bestandtheile enthalten. Sie sind entweder eingeschlossen oder werden an der Oberfläche abgesetzt. f) Erstere gehören der innern Plasticität an und haben im Zellgewebsysteme ihren Sitz; indem sie in geschlossenen Räumen gebildet werden, aus welchen nur rückführende Gefäße sie wieder aufnehmen können, durchziehen sie diese Räume, ohne nach außen zu treten. Die Räume sind aber entweder bloße Lücken oder Blasen: das interstitielle Secret ist in der neutralen Reihe das Gewebserum (§. 812), in der basischen das Pigment (§. 813); das vesiculare ist in ersterer Reihe das Blasenserum (§. 814), in letzterer das Fett (§. 815). Die interstitiellen stehen den Concrementen zunächst, welche auch in den Zwischenräumen organischer Substanz abgesetzt werden, und namentlich gilt dies vom Pigmente, welches ebenfalls fest, jedoch nicht cohärent, sondern pulverartig ist oder aus mikroskopischen Körnern, zuweilen selbst von krystallinischer Form, besteht. Pigment und Fett bilden übrigens nicht nur eigene Schichten, sondern sind zum Theil auch, vermöge ihrer Verwandtschaft mit den Schichtgebilden, in deren Substanz, sie sey nun hornig oder kalkig, aufgenommen. g) Die oberflächlichen Secrete theilen sich in flüchtige und fixe. Was in den interstitiellen und vesicularen Secreten organisch gebunden war, tritt in den flüchtigen frei und in elementarer Form hervor: in der neutralen Reihe, an Gewebserum und Blasenserum sich anschließend, das Wasser als Dunst (§. 816), in der basischen Reihe, dem Pigmente und Fette entsprechend, vornehmlich der durch Säuerung verflüchtigte Kohlenstoff als Gas (§. 817—819). Die fixen Secrete bilden gewissermaaßen den Rückstand der flüchtigen und gränzen andererseits, insofern sie vorzüglich in Krypten sich sammeln, an die besondern, in eigenen Apparaten gebildeten Secrete an. Das Hautsystem, insofern es bloß als Oberfläche wirkt,

stößt Dunst und Gas aus; insofern es besonders organisirt ist, giebt es deckende, fixe Secrete, den Schleimsaft (§. 820) in der neutralen, und die Hautschmiere (§. 821) in der basischen Reihe. Die äußere Haut stößt mehr wässerigen Dunst aus und deckt sich im Gegensatze mit kohlenstoffiger Schmiere; die Schleimhaut verflüchtigt im Ganzen genommen vorzüglich Kohlenstoff als Gas und bildet sich eine Decke von verhältnißmäßig mehr gesäuertem Schleime. b) Die besondern Secrete werden nur in bestimmten, eigenthümlich construirten Organen gebildet und nach außen geleitet; ihre Mischung zeigt eigenthümliche Modificationen der organischen Substanz. Zur neutralen Reihe gehört hier der Speichel (§. 822), der pankreatische Saft (§. 823), die Thränenfeuchtigkeit (§. 824) und die Milch (§. 825); zur basischen Reihe die kohlenstoffige Galle (§. 826), der stickstoffige Harn (§. 827), und die Zeugungsflüssigkeit (§. 828). Die drei letztern zeichnen sich durch die höchste Eigenthümlichkeit aus, während die drei erstern, wasserhellen Flüssigkeiten keine ihnen ausschließlich zukommenden Stoffe enthalten. Die Milch bildet, namentlich vermöge ihres Gehaltes an Milchzucker, den Übergangspunct und steht der Zeugungsflüssigkeit gegenüber; beide zusammen, als lebensfähig oder belebend, organische Gestaltung annehmend oder ernährend, geben den schneidendsten Contrast zu den in feste Gestaltung übergegangenen, aber leblos erstarrten Secreten, als den entgegengesetzten Endpuncten in der Stufenreihe der Secretionen.

§. 810. Nur bei einigen Thieren kommen in eigenen Secretionsorganen gebildete zähe Säfte vor, welche in dem Momente ihres Hervortretens nach außen erstarren, so daß ihr Strom zu einem Faden wird, der dem Durchmesser des Ausführungsganges entsprechend mehr oder weniger dünn ist und durch die Bewegungen des Thieres in ein einfaches oder zusammengesetztes, mechanischen Zwecken dienendes Gespinnst ausgezogen wird. a) Die Larven der Lepidopteren, Koleopteren und vieler Hymenopteren haben zu den Seiten des Darmcanals ein Paar lange Spinngefäße, welche von ihrem blinden Ende her sehr eng und vielfach gewunden sind, dann sich blasenförmig erweitern, sich vereinen, mit einer sehr engen Mündung unter der Unterlippe sich öffnen und hier ihre

kleberige Feuchtigkeit austreten lassen, die an der Luft alsbald erhärtet und als Material der Puppenhülse dient (§. 379, h). Am bekanntesten ist die Seide als das Gespinnst der Seidenraupe. Sie besteht aus hornartigen Fäden, welche mit einer fettartigen Substanz getränkt, daher geschmeidig, ungefähr 0,0050 Linie dick und in einer noch nicht 3 Gran schweren Puppenhülse auf 900 Fuß lang sind. Sie löst sich gleich Hornsubstanz in äzendem Kali auf, wird aber auch von concentrirter Schwefelsäure bei anhaltender Einwirkung derselben aufgelöst; kochender Weingeist zieht ein wachsartiges Fett und eine harzige Substanz, Wasser eine in Weingeist unlösliche rothgelbe Materie aus. Nach Ure besteht die Seide aus 0,5069 Kohlenstoff, 0,1133 Stickstoff, 0,0394 Wasserstoff und 0,3404 Sauerstoff (Nr. 575. S. 640). b) Bei den Spinnen secerniren drei Paar gewundener Canäle, deren jeder eine Menge Ausführungsgänge hat, welche an zwei Paar vor dem After liegenden Warzen mit mehr als tausend engen Mündungen sich öffnen, und die elastische kleberige Fäden als das Material zu dem eigentlichen Spinnengewebe, wie auch zu dem Eiersacke (§. 336, d) von sich geben. Nach Cadet de Vaux (Nr. 148. S. 131) enthält das Spinnengewebe 0,4466 in Wasser und Weingeist unlösliche Theile, 0,3320 nur in Wasser lösliche, 0,1383 in Wasser und Weingeist lösliche, 0,0065 nur in Weingeist lösliche Stoffe und 0,0766 kohlensaures und salzsaures Natrum und Ammonium, erdige Salze und Eisenoxyd. c) An der Bauchfläche (dem sogenannten Fuße) mehrerer Muscheln (Mytilus, Pinna u. s. w.) findet sich der sogenannte Byssus als ein Strang von haarförmigen, nicht selten gefärbten Fäden, welche nach Réaumur, Schweigger und Carus (Nr. 113. S. 427) aus dem in einer eigenen, zusammengesetzten Drüse secernirten zähen Safte gebildet sind, und durch welche das Thier an Felsen oder am Boden sich anheftet; nach Heusinger (Nr. 596. S. 244) aber ist der Byssus ein rein epidermatisches Gebilde.

§. 811. Weiter verbreitet sind die erdigen Ablagerungen, welche als Krystalle oder Conglomerate in den Lücken zwischen organischen Theilen erscheinen. a) In den Blättern und Stengeln vieler Pflanzen, besonders unter den Monokotyledonen,

erkennt man hin und wieder unter dem Mikroskope durchsichtige, nadelförmige, an beiden Enden zugespitzte Krystalle, welche vornehmlich in den Intercellulargängen und an der Außenseite der Gefäßwände ihren Sitz haben und Raphiden genannt werden. Raspail (Nr. 619. p. 520 sqq.) fand dergleichen Krystalle in Hyacinthen, Narcissen u. s. w. als 0,0015 Linie dicke, 0,0458 Linie lange, sechsseitige Prismen mit sechsseitigen, pyramidalischen Endspitzen und aus phosphorsaurem Kalke bestehend; in den florentinischen Veilchenwurzeln, den Rhabarberblättern u. s. w. 0,0091 Linie dicke und 0,1529 Linie lange Krystalle von kleesaurem Kalke in Form rechtwinkeliger Prismen mit vierseitigen pyramidalischen Endspitzen; in Charen kommen Krystalle von kohlensaurem Kalke vor. b) Bei Polypen kommen nadelförmige Krystalle von Kieselerde mit etwas organischer Materie gemischt vor. Bei Spongillen sind es nach Raspail (a. a. O. p. 517) 0,0091 Linie dicke, 0,1529 Linie lange, sechsseitige Prismen, welche zwischen den Zellen liegen. Grant fand dergleichen auch bei Gorgonien und Tethyen. Nardo (Nr. 361. I. S. 67) fand im Innern von Alcyonium und Cydonium solche Nadeln, aus 0,8 Kiesel und 0,2 thierischer Materie bestehend; auch bemerkte er in der Rinde von Cydonium Kügelchen von derselben Substanz und glaubte, daß diese, wie auch die Nadeln hohl seyen, was aber wohl auf einer optischen Täuschung beruhte. c) Bei Helix vivipara fand Spallanzani (Nr. 467. p. 274) harte krystallinische Körnchen in großer Zahl im ganzen Körper zerstreut, die aus kohlensaurem Kalke bestanden und der Überschuß des zur Bildung des Gehäuses bestimmten Stoffes zu seyn scheinen. Dasselbe gilt von den Perlen, die gleich der Muschelschale, an welcher sie sich bilden, oder der Perlenmutter, aus abwechselnden Schichten von kohlensaurem Kalke und organischer Substanz bestehen. Ob der Liebespfeil der Schnecken (§. 277, c), der vierkantig und auf dem Bruche erdig, aber hohl, mit einer sulzigen Flüssigkeit gefüllt und durch häutige Fortsetzungen auf einem fleischigen Wärzchen befestigt ist (Nr. 596. S. 247), hierher gehört, bleibt dahin gestellt. d) Bei den Krebsen bilden sich, nachdem die Schale erhärtet ist, in der Nähe des Magens scheibenförmige, weiße, etwas röthliche Concremente, die

sogenannten Krebssteine, welche bei der Bildung einer neuen Schale (§. 617, a, f) verschwinden; nach Merat-Guillot (Nr. 433. 1801. I. S. 163) bestehen sie aus 0,60 kohlensaurem und 0,12 phosphorsaurem Kalke, 0,02 Gallert und 0,26 Wasser. e) Im Gehörorgane der Wirbelthiere findet sich, wie Huschke (Nr. 196. XXXIII. S. 33. und Nr. 189. 1833. S. 675) erwiesen hat, eine kalkige Ablagerung, die in der aufsteigenden Reihe der Thiere an Stärke abnimmt: bei den Fischen am reichlichsten und zu drei steinigen Massen vereint; bei Amphibien in lancetförmigen oder elliptischen, aber sehr zahlreichen Krystallen, welche bei Vögeln und Säugethieren, vorzüglich aber bei dem Menschen sparsamer und nur im Vorhofe an dessen Säckchen sich finden. Sie liegen in einer weißen, milchigen, aus kohlensaurem Kalke mit Spuren von phosphorsaurem Kalke und organischer Substanz bestehenden Feuchtigkeit und sind bei Vögeln ungefähr 0,0050 Linien lang und 0,0025 Linien breit. Huschke erklärt sie für das Analogon der Krystalllinse, da deren Schichten aus sehr feinen, ganz regelmäßig gestalteten und gelagerten Fäserchen bestehen. f) Die weißen Bläschen an den Zwischenwirbellöchern, so wie in der Schädelhöhle und Wirbelhöhle der Frösche enthalten nach Huschke in einer weißen Flüssigkeit gleiche Krystalle wie das Gehörorgan; nach Ehrenberg (Nr. 584. CIV. S. 468) bestehen sie aus kohlensaurem Kalke und kommen auch am Hinterkopfe von Fischen und Fledermäusen vor. g) Ein ausschließliches Eigenthum des Menschen ist der Hirnsand, welcher bei Erwachsenen in der Regel und normal sich findet. An der Zirbel nämlich, besonders wo sie sich mit ihren Stielen vereint, oder auch in ihrer Höhle oder in ihrem Gewebe selbst, findet man in den ersten Lebensjahren eine weiche, kleberige, gelbe Substanz, welche vom siebenten Jahre an erhärtet (§. 541, a) und nun gelbliche, durchscheinende, theils rundliche, theils eckige, aber nicht bestimmt krystallinische, in Streifen oder Häufchen beisammenliegende oder auch zerstreute Körnchen darstellt. Im höhern Alter nehmen sie eher ab als zu und werden dabei bleicher. Sie bestehen aus einer den Knochen ähnlichen Substanz; nach Pfaff (Nr. 185. III. S. 169) aus 0,77 phosphorsaurem Kalke mit etwas kohlensaurem Kalke und 0,23 orga-

nischer Substanz; nach John (Nr. 148. S. 46) aus 0,75 phosphorsaurem Kalke mit einer Spur von Talk, und 0,25 organischer Substanz (Nr. 464. II. S. 332).

§. 812. Im Zellgewebe oder in den Lücken zwischen den verschiedenen organischen Gebilden wird eine mehr oder weniger wässerige Flüssigkeit abgesetzt. a) Das atmosphärische Zellgewebe ist für immer mit einer farblosen serösen Flüssigkeit getränkt, welche an ihm haftet, so daß sie schwerlich einer besondern Untersuchung zu unterwerfen ist. Ihr Gehalt an Eiweißstoff wird aber dadurch offenbar, daß bei Einspritzung von Weingeist oder verdünnter Salpetersäure in das Zellgewebe nach Bichat (Nr. 103. I. S. 130) hin- und wieder weißliche Flocken sich bilden, wie dies auch der Fall, wenn man das Zellgewebe in kochendes Wasser taucht. Das bei dem Ödem und Anasarka angehäufte Serum würde eine nähere Untersuchung zulassen. b) Im parenchymatösen Zellgewebe, welches auch mehr oder weniger an den zellgewebigen Decken (§. 783) sich findet, kommt dieselbe Flüssigkeit vor, die nur an Organen von eigenthümlicher Bildungsthätigkeit besonders modificirt wird. So ist sie vorzüglich in den Gefäßganglien eigenthümlich geartet. In der Schilddrüse findet man bei Kindern eine weißgelbliche, bei Erwachsenen nur eine seröse Flüssigkeit; wenn Lalouette eine blauliche, kleberige, und Fallopia eine ölige Flüssigkeit darin zu finden glaubten, so beruhte dies wohl auf einem Irrthume; bei einem Manati soll dies Organ nach Steller eine milchfarbige, süße und eine weißgelbe, süßlich bittere Flüssigkeit enthalten, und in dem Organe bei Schlangen, welches Cuvier für die Schilddrüse hielt, sah derselbe eine halb durchsichtige, weißliche, gerinnbare Flüssigkeit (Nr. 100. IV. S. 533 fg.). Die Thymus enthält eine gelblich-weiße kleberige Flüssigkeit, welche Lucä mit dünnem Eiter, oder Chylus, und Meckel (Nr. 104. IV. S. 455) mit der milchigen Feuchtigkeit an den Kotyledonen von Wiederkäuern vergleicht, und die in Weingeist gerinnt; unter dem Mikroskope zeigt sie nach Home weiße Kügelchen; nach Astley Cooper scheidet sie sich gleich dem Chylus in einen serösen und einen fibrösen Theil. Heusinger (Nr. 542. S. 42) vermuthete, daß die weißen Bläschen, die man in der Milz an-

trifft, da sie durch Weingeist und Säuren ganz weiß werden, eine eiweißstoffige Flüssigkeit enthalten; in dieser weißen breiigen Flüssigkeit sah Müller (Nr. 681. I. S. 88) unter dem Mikroskope Kügelchen von der Größe der Blutkörner. Die Flüssigkeit in den Nebennieren ist bei Embryonen weißlich oder röthlich, bei Erwachsenen rothgelb oder rothbraun, gerinnt in der Hitze und durch Weingeist (Nr. 605. p. 30) und schmeckt etwas salzig (ebd. p. 50); ein flüssiges Öl, welches Home (Nr. 165. V. p. 262) darin gefunden haben wollte, ist nicht anzutreffen. Nach Gmelin (Nr. 643. I. S. 224) war der Saft der Nebenniere von einem Pferde dunkelroth, dickflüssig und schied sich an der Luft binnen 10 Minuten in ein dunkelrothes, sehr weiches Gerinnsel, welches mehr Cruor als Faserstoff zu enthalten schien, und ein rothes, binnen 18 Stunden noch viel Cruor absetzendes, dann gelb und klar werdendes, in der Hitze gerinnendes Serum; beim Abdampfen gab das Gerinnsel 0,3940, das Serum 0,1378 braunen trocknen Rückstand. — Vielfach hat man sich bemüht, besondere Wege für diese Flüssigkeiten ausfindig zu machen: Ausführungsgänge sollten aus der Schilddrüse nach Duvernoy zur Zungenwurzel, nach Lalouette, Schmidtmüller, White, Uttini in die Luftröhre oder den Kehlkopf, aus der Milz nach Marchettis, Collins, König nach dem Darme, aus den Nebennieren nach Valsalva zu Hoden oder Eierstöcken, und nach Deidier zu den Nieren, aus der Thymus nach Billinger in die Unterkieferdrüse, nach Muralto in die Tonsillen, nach Martineau in die Speiseröhre und den Magen und nach Vercelloni in die Luftröhre führen. Genauere Untersuchungen haben nachgewiesen, daß dergleichen Gänge nicht vorhanden sind, und daß in den Gefäßganglien nur durch Interstitialsecretion eine Flüssigkeit abgesetzt wird, um von den rückführenden Gefäßen wieder aufgenommen zu werden. Wenn Gefäße, die aus der Thymus nach Saint Hilaire in die Schlüsselbeinvene, nach Cooper in die Drosselvene bei ihrer Einsenkung in die Hohlvene, nach Hoffmann in den Saugaderstamm gehen, beobachtet wurden, so waren dies ohne Zweifel Venen oder Saugadern, welche jene interstitielle Flüssigkeit resorbirt hatten.

§. 813. Zu den interstitiellen Secretionen des Menschen ge-

hört ferner ein schwarzer oder dunkelblauer Färbestoff, der als eine eigene Materie in zellgewebigen Zwischenräumen abgesetzt ist. An die Betrachtung seiner Eigenschaften knüpfen wir eine kurze Übersicht der die Färbung anderer organischer Körper betreffenden Thatsachen, deren Zusammenstellung wir besonders den Bemühungen von Voigt (Nr. 633), Heusinger (Nr. 634) und Retzius (Nr. 196. XV. S. 165) zu verdanken haben. A) Am häufigsten erscheinen die Färbestoffe an der äußern Peripherie der organischen Körper. a) So finden sie sich bei den Pflanzen selten im innern Zellgewebe, am häufigsten in den Blättern und den blattartigen Oberflächen. Am weitesten verbreitet ist hier die körnige Substanz, welche in rundlichen Zellen an der Oberfläche unter der Haut, wo eine solche sich unterscheiden läßt, abgelagert ist und wegen ihrer gewöhnlichen grünen Farbe den Namen Chlorophyll, Blattgrün, führt, richtiger aber, da sie auch andere Färbungen annimmt, nach Decandolle Chromule oder Farbemehl genannt wird. Sie ist dem Öle oder Wachse verwandt, kleberig, schmelzbar, nicht in Wasser, aber in Weingeist, Äther und Laugensalzen löslich. Am bekanntesten ist der Indigo oder das durch Gährung und Zusatz alkalischer Substanzen blau gewordene Farbemehl mehrerer Pflanzen, welches aus ungefähr 0,72 Kohlenstoff, 0,13 Stickstoff, 0,03 Wasserstoff und 0,12 Sauerstoff besteht. b) Bei den Thieren kommt der Färbestoff an oder in den peripherischen Schichtgebilden vor, so daß er bald eine eigene zwischen Haut und Oberhaut liegende Schicht darstellt, bald, wo diese Theile nicht unterscheidbar sind, mit ihnen verschmolzen ist, bald an oder in den besondern Entwickelungen der Schichtgebilde liegt. Bei den Corallen findet er sich mit erdigen Theilen verbunden in dem hornigen Cylinder; bei Echinen, Asterien und Ophiuren an der Oberfläche der Kalkschalen; bei den Holothurien als eine eigene Schicht unter der Oberhaut. Auf gleiche Weise kommt er bei den Mollusken theils mit erdiger Substanz verbunden in der Kalkschale, theils als eigene aus Körnern bestehende Schicht unter der Oberhaut, wie bei Cephalopoden, vor; eben so bei Anneliden theils in den Borsten, wie bei Aphrodite, theils als körnige Hautschicht, wie beim Blutegel; bei den Insecten in den Horndecken und in den staubartigen

Schuppen der Schmetterlingsflügel; bei den Arachniden unter der Oberhaut; bei den Crustaceen theils in der Schale, theils unter derselben als eine eigene Schicht, welche fettartig ist und nach Göbel aus 0,6818 Kohlenstoff, 0,0924 Wasserstoff und 0,2258 Sauerstoff besteht. [Zusatz von R. Wagner. Das blaue Pigment der Quallen ist so zart und so innig mit den Theilen verbunden, daß ich seine Bildung aus Körnchen unter dem Mikroskope nicht wahrnehmen konnte. Bei den Cephalopoden bildet das Pigment gelbe und dunkelviolette Flecke mit buchtigen Rändern, welche gleich unter der Oberhaut liegen und aus Pigmentkörnchen bestehen, die durch ein zartes, elastisches häutiges Gewebe verbunden zu seyn scheinen, indem sich die Flecke ausdehnen und zusammenziehen können.] Bei den Fischen liegt der metallisch glänzende, meist mit schwarzen Körnchen gemengte Färbestoff unter einer dünnen Haut an beiden Flächen der Schuppen. Bei den Batrachiern bildet er eine körnige Schicht unter der Oberhaut, während er bei den übrigen Amphibien mit den Schuppen und Schildern inniger verbunden ist. Bei den Vögeln findet sich sowohl eine Schicht von Färbestoff an den unbefiederten Stellen unter der mehr oder weniger hornartig entwickelten Oberhaut an dem Schnabel und den Füßen, als auch mit Hornsubstanz verbunden in den Federn, unter welchen der Malpighische Schleim meist farblos ist. Der rothe Färbestoff an Schnäbeln und Füßen ist nach Göbel (Nr. 686. IX. S. 426) fettartig und besteht bei Tauben aus 0,6902 Kohlenstoff, 0,0874 Wasserstoff und 0,2224 Sauerstoff, bei Gänsen aus 0,6553 Kohlenstoff, 0,0922 Wasserstoff und 0,2525 Sauerstoff. Der Färbestoff der Federn scheint bisweilen, z. B. bei Kakadus, staubartig sich abzulösen (Nr. 185. VIII. S. 41 fg.). Bei vielen Säugethieren ist nur das Haar gefärbt; bei den schwarzhaarigen nimmt auch der Malpighische Schleim daran Antheil, und dieser ist bei den haarlosen Cetaceen der alleinige Sitz der Farbe. c) Bei den schwarzen Menschen liegt unter der schwarzgrauen Oberhaut eine Schicht braunschwarzer Körnchen, welche durch Malpighischen Schleim vereint sind. Dieser in hohem Grade unverwesliche, durch Chlor entfärbt werdende Färbestoff wird fortdauernd von der peripherischen Gefäßschicht der Haut (dem soge=

nannten Papillarkörper) secernirt: der Fuß eines Negers, den Beddoes durch Chlorwasser gebleicht hatte, wurde nach einigen Tagen wieder schwarz; eine Hautstelle, von welcher Marx den Malpighischen Schleim durch ein Blasenpflaster abgelöst und abgezogen hatte, erhielt die verlorene Schwärze bald wieder, und so werden auch die Narben schwarz, wenn nicht die peripherische Gefäßschicht zerstört ist. Ein analoger Färbestoff mag die braungelbe und kupferbraune Hautfarbe andrer Menschenracen begründen. Bei dem weißen Menschen ist der Malpighische Schleim farblos, so daß das Blut der peripherischen Gefäßschicht mehr oder weniger durchschimmert, wie dies an einzelnen Stellen auch bei einigen Säugethieren und Vögeln der Fall ist. — Der Färbestoff der Haare scheint eine fettige Substanz zu seyn, welche, von den Blutgefäßen der Zwiebel secernirt, die Hornsubstanz durchdringt und an sie gebunden wird, so daß sie nicht als eine für sich bestehende, in eigenen Räumen eingeschlossene Materie erscheint. Denn das durch kochenden Weingeist ausgezogene Öl ist schwarz oder roth, je nachdem das Haar es war, und wenn das Haar während des Lebens dunkler sich färbt, so sieht man diese Veränderung von der Wurzel aus gegen die Spitze zu allmählig fortschreiten, während das Ergrauen oder der Verlust des Färbestoffs an der Spitze beginnt und nach der Wurzel hin sich verbreitet (Nr. 614. II. S. 143). Wenn das Haar bei manchen Thieren stellenweise anders gefärbt, z. B. durch abwechselnde schwarze und weiße Streifen aschgrau ist, so beruht dies wahrscheinlich darauf, daß der Färbestoff entweder in verschiedenen Zeitpuncten sich abgesetzt, oder sich an einzelnen Stellen concentrirt und aus deren Umgebungen zurückgezogen hat. Übrigens unterscheidet sich nach Sachs (Nr. 644. p. 21 sq.) das weiße Haar des Albino von dem schwarzen Haare dadurch, daß es bei der Auflösung in Ätzkali, so wie bei der Destillation weniger Ammonium, bei der Destillation statt des gelben concreten Öls eine blaßgelbe ammonialische Seife, und beim Verbrennen weniger Asche, namentlich mit weniger Kalk und ohne Eisen, giebt. — B) Der schwarze Färbestoff des Auges (Melanin oder Augenschwarz) findet sich in allen Thierclassen bei entwickelten Sehorganen. Er wird von einem Analogon des Papillen-

körpers der Haut, nämlich von der Gefäßhaut des Auges und ihren Fortsetzungen, secernirt und liegt in einer sulzigen, dem Malpighischen Schleime analogen Substanz, in geringer Menge an der äußern Fläche der Gefäßhaut, reichlicher an der inneren Fläche derselben, noch reichlicher an der hintern Fläche des Ciliarkörpers, während er an dessen vorderer Fläche nur zwischen den Falten sich findet; am reichlichsten ist er an der hinteren Fläche der Iris. Auch dieser Färbestoff besteht aus Körnchen, welche nach Weber (Nr. 569. I. S. 161) meist 0,0015, zum Theil aber auch 0,0053 bis 0,0074 Linien im Durchmesser haben, also etwa dreimahl größer als Blutkörner und viermahl kleiner als Fettbläschen sind. Nach Mondini (Nr. 423. V. p. 458) sollen es längliche Kügelchen seyn; sie sollen bei Vögeln größer als bei Säugethieren, bei Nachtvögeln durchsichtig, bei Tagvögeln undurchsichtig, bei Schlangen und Fröschen elliptisch seyn. [Zusatz von R. Wagner. Die Pigmentschicht der Chorioidea besteht aus runden oder ovalen, zuweilen etwas eckigen Körnchen von 0,0025 bis 0,0050 Linien Größe, welche dicht zusammengedrängt liegen und, wenn man sie zerdrückt, in ganz kleine Kügelchen von verschiedener Größe zwischen 0,0005 und 0,0010 Linie zerfallen. Diese Kügelchen scheinen zu den größeren Körnchen durch ein sehr zartes Bildungsgewebe vereinigt zu werden, vielleicht auch einen durchsichtigen Kern einzuschließen; sind sie aber zerdrückt, einzeln, so fangen sie an sich gegen einander zu bewegen und die Brownsche Molecularbewegung zu zeigen. Nach Schultze (Nr. 598. S. 119) findet man hier bei Vögeln und Säugethieren vieleckige, fast kuglige Körperchen, die durchsichtig erscheinen, wenn man sie vom schwarzen Stoffe, der sie umhüllt, abgelöst hat, und durch von jeder ihrer Kanten ausgehende Vorsprünge unter einander zusammenhängen. Ich habe diese größeren Körnchen, welche von den kleineren zusammengesetzt werden, nun bei allen Wirbelthieren gefunden; sehr deutlich und 0,020 bis 0,025 Linie groß waren sie im Auge des Wassersalamanders, und hier schienen mir die kleinen Moleculen um einen durchsichtigen Kern, wie eine Schale gelagert zu seyn, dessen Form mir aber deutlich zu machen nicht gelang. Die durchsichtige, der Krystalllinse ähnliche Masse wäre

dann das Bindungsmittel der Moleculen.] Man kann diesen Färbestoff mit Wasser von der Gefäßhaut abspülen. Er ist nach L. Gmelin (Nr. 208. X. S. 507 fgg.), der ihn an Ochsen- und Kalbsaugen untersuchte, schwarzbraun, von widrig süßem und salzigem Geschmacke, ohne Geruch, im getrockneten Zustande ein elektrischer Leiter, in Wasser, Weingeist, Äther, Ölen und schwachen Säuren unlöslich; er giebt bei Einwirkung der Hitze in Laugensalzen eine Auflösung, welche durch Säuren gefällt wird; in concentrirter Schwefelsäure, welche ihn auflöst, wird er noch dunkler schwarz; dagegen wird er durch Salpetersäure oder Chlor gebleicht und dann durch Kali wieder schwarz gefärbt. Er unterscheidet sich von andern animalischen Stoffen dadurch, daß er an der Flamme weder schmilzt, noch auch zu einer schwammigen Kohle sich aufbläht, sondern unter wenigem Dampfen mit einem vegetabilischen Geruche brennt und als Kohle gleich dem Holze noch seine frühere Form hat. Er giebt 0,45 Kohle, hat also einen ausgezeichneten Reichthum an Kohlenstoff. Nach Hünefeld (Nr. 450. II. S. 87) soll das getrocknete Melanin 0,01 Eisenoxyd enthalten. C) Wie sich bei manchen Thieren Färbestoff in der Nähe der Athmungsorgane, z. B. ein schwarzer Färbestoff an den Wänden der Athmungshöhle einiger Schnecken, ablagert, so sind auch bei dem erwachsenen Menschen die Bronchialdrüsen schwarz oder dunkelblau, und die Lungen selbst eben so punctirt, gefleckt oder gestreift. Man hat geglaubt, diese Farbe rühre von Rußtheilchen her, die in der Atmosphäre geschwebt hätten und eingeathmet worden wären; die schwarzen Streifen in den Lungen aber seyen Saugadern, welche jene Rußtheilchen zu den Bronchialdrüsen führten. Daß eine solche Farbe an den Lungen von Thieren gewöhnlich nicht gefunden wird, ist kein gültiger Grund für diese Meinung. Pearson (Nr. 185. III. S. 262), der diese Ansicht vertheidigt, fand solche Färbung unter andern bei einem Esel nach einer Lungenentzündung und bei einer 18 Jahre alten Katze, so daß eine Beschränkung des Athmens und ein höheres Alter auch bei Thieren eine solche Färbung zu verursachen scheint, während man nicht nachweisen kann, daß rußige Theile eingeathmet worden wären; ein gesundes Thier wirft auch nicht solchen

Schleim aus, dergleichen der gesunde Mensch durch Räuspern aus den Luftwegen ausstößt. Aber das Pigment der Bronchialdrüsen ist, wie namentlich Becker (Nr. 603. p 11 sqq.) nachgewiesen hat, nicht in ihren Lymphgefäßen, sondern in ihrem Parenchyma enthalten, und eben so sind die schwarzen Streifen keinesweges für Lymphgefäße zu erkennen, welche von den Luftwegen zu den Bronchialdrüsen führten, sondern gehören dem Parenchyma der Lungen an. Nach der Analogie dürfen wir vermuthen, daß dieses Pigment von den Haargefäßen der Lungen und der Bronchialdrüsen secernirt wird, wie man denn nach Becker bisweilen in den Lymphdrüsen der Speiseröhre eine ähnliche Färbung antrifft. In dem Schleime, den man des Morgens auswirft, finden sich ähnliche blaue und schwarze Streifen. Da nun in den Lungen für immer eine bedeutende Menge Kohlenstoff aus dem Blute ausgeschieden wird, so ist anzunehmen, daß der Theil desselben, welcher nicht hinlänglich gesäuert und verflüchtigt ist, theils in die Luftwege, theils in das Gewebe der Lungen und der Bronchialdrüsen abgesetzt wird. Da der Mensch verhältnißmäßig weniger Kohlensäure ausathmet als die Thiere (§. 818), so wird bei ihm, namentlich im höhern Alter, dies Pigment gewöhnlich vorkommen, und es wird sich des Morgens vorzüglich im Auswurfe zeigen, da in der Nacht weniger Kohlensäure ausgeathmet wird (§. 606, h). Nach Pearsons (a. a. O. S. 258 fgg.) Untersuchung ist dieser Färbestoff eine kohlenstoffige Substanz, welche abfärbt, in Wasser, Laugensalzen, Salpetersäure und Salzsäure auch in der Siedehitze nicht aufgelöst, noch entfärbt wird, nur in Schwefelsäure gleich der Holzkohle sich auflöst, auch wie diese auf geschmolzenem Salpeter unter Entwickelung von Kohlensäure verpufft, übrigens beim Glühen mit einem thierischen Geruche schnell verbrennt, dabei Wasser, etwas brandiges Öl, brandige Essigsäure, Kohlenwasserstoffgas, zuweilen Spuren von Blausäure entwickelt und eine röthliche oder weiße Asche zurückläßt. D) Die Röthe der grauen Substanz des Gehirns rührt von dem in den Gefäßen enthaltenen Blute her, denn sie ist bei Congestionen dunkler, bei Blutmangel bleicher; indeß kann auch ein Pigment hier vorhanden seyn, und dies ist besonders wahrscheinlich in der schwarzgrauen Schicht des

Großhirnstammes, welche nach hinten und innen mehr violett, nach vorne und außen mehr braun ist. E) Ein schwarzes Pigment kommt am Ganglienstrange der Blutegel und an Ganglien von Mollusken vor. Bei Fischen kommen ähnliche Farben wie die der Schuppen, meist mit schwarzen Pünctchen vermischt, an der Spinnwebenhaut, dem Bauchfelle, im Zellgewebe an manchen Venen und an der Beinhaut der Wirbelsäule vor; an den serösen Häuten der Batrachier finden sich schwarze Flecke. Bei Vögeln sind manche Stellen der Beinhaut und der serösen Membranen eben so gefärbt wie Füße und Schnäbel, z. B. schwarz bei Negerhühnern, roth bei Störchen. Bei schwarzhärigen Säugethieren, z. B. Rindern und Schafen, findet sich auch ein schwarzes Pigment an der Schleimhaut von Mund, Nase und Augen. Bei Fischen fand Ehrenberg (Nr. 548. CIV. S. 469) in dem schwärzlichen, oft silberfarbigen Pigmente am Bauchfelle, wie an der Gefäßhaut des Auges und an der Iris fein spießige Krystalle, die aber nicht aus Kalk, sondern aus einer flüchtigen, in Säuren, Weingeist und Alkalien löslichen, eigenthümlichen Substanz bestanden. F) Den Pigmenten reihen sich die Substanzen an, welche bei vielen niedrigern organischen Wesen während des Lebens, jedoch nicht immer, sondern nur unter gewissen Umständen, die wir zum Theil nicht übersehen, leuchten und von Treviranus (Nr. 100. V. S. 82—116) ausführlich abgehandelt worden sind. Ein solches Leuchten kommt vor unter den Pflanzen bei den in Steinkohlengruben auf verfaultem Holzwerke wachsenden Rhizomorphen, bei mehrern Infusorien, unter den Polypen bei Pennatula, unter den Echinodermen bei Actinien, bei mehrern Medusen, unter den Mollusken bei Salpen und Pholaden, unter den Würmern bei Nereiden, unter den Crustaceen bei mehrern Branchiopoden, Isopoden und Dekapoden, unter den Insecten bei mehreren Käfern von den Sippen Lampyris, Elater, Scarabäus und Paussus, und bei Fulgora. Wie das Leuchten der Rhizomorphen einige Zeit nach deren Absterben aufhört, durch kohlensaures Gas aufgehoben, durch Stickgas und unter der Luftpumpe unterbrochen, durch atmosphärische Luft wieder hergestellt und durch Sauerstoffgas verstärkt wird, so gilt dasselbe auch im Ganzen genommen von dem

Leuchten der Thiere, und es ist daher kaum zu bezweifeln, daß dasselbe auf einer Phosphor haltenden Secretion beruht. Feste Körper oder Wasser, in Berührung mit leuchtenden Medusen, Nereiden, Pholaden, Skolopendern gesetzt, fangen an zu leuchten, und wenn man von letztern selbst unter dem Mikroskope keine Materie sieht, welche der Träger des übergetragenen Leuchtens wäre, so erkennt man eine solche bei Medusen und Seefedern als eine dickliche, kleberige Feuchtigkeit; Mitchill bemerkte an dem Wasser, worin leuchtende Medusen nach dem Tode sich aufgelöst hatten, einen Geruch nach phosphorhaltigem Wasserstoffgas. Die leuchtende Materie der Springkäfer hat ihren Sitz am Brustschilde und ist nach Treviranus körnig und der des Fettkörpers gleich. Bei Lampyris ist es nach Macaire (Nr. 196. I. S. 33 fgg.) eine an der innern Fläche der drei hintersten Bauchringe liegende, gelblich weiße, halb durchsichtige Materie, welche beim Eintrocknen undurchsichtig wird und zu leuchten aufhört, in der Hitze und durch Säuren gerinnt, mit Horngeruch verbrennt und einen schwach ammonialischen Rückstand läßt; nach Todd (ebd. XV. S. 4) ist sie ursprünglich körnig und zwischen eine Verbreitung von Nervenfäden gelagert; nach Carradori (Nr. 584. I. S. 205) hat sie einen Knoblauchgeruch.

§. 814. Eine Secretion wässeriger Säfte in wirklich geschlossenen Zellen oder eine wässerige vesiculare Secretion tritt bei einigen Pflanzen deutlich hervor: so haben die Wurzeln und unter dem Wasser schwebenden Zweige der Utricularien Bälge, mit Wasser gefüllt, welches beim Blühen verschwindet und durch Luft ersetzt wird; an der Spitze der Blätter von Nepenthes in Indien sind eigene Behälter, welche 2 bis 4 Loth klares trinkbares Wasser enthalten und besonders des Nachts sich füllen; bei einer Sarracenia in Nordamerica sind die Blätter selbst solche Tüten, dergleichen bei einem Cephalotus in Neuholland neben den Blättern stehen (Nr. 676. S. 166). Am reinsten und stärksten erscheint die seröse Secretion bei animalischen Organismen A) in den serösen Blasen, welche zwischen den einzelnen Gebilden und Wandungen von Sinnesorganen (§. 782, u), sensiblen Centralorganen (§. 782, v), so wie zwischen plastischen Organen und den Wan-

dungen der Höhlen (§. 782, w) gelagert sind. Man findet ihre freie, innere Oberfläche immer feucht und glatt; und wischt man sie bei einem lebenden Thiere ab, so bedeckt sie sich bald wieder mit Feuchtigkeit. Da man nun bei Vivisectionen, so wie an frisch geschlachteten Thieren, besonders bei kühler Witterung, von diesen Membranen einen Dampf aufsteigen sieht; da ferner zwischen den einander gegenüberliegenden Wandungen der Spinnwebenhaut, des Brustfells, des Herzbeutels, des Bauchfells und der Scheidenhaut hin und wieder Zwischenräume bleiben, welche nicht durch tropfbare Flüssigkeit ausgefüllt werden; da man endlich von letzterer nach dem Tode mehr hier findet als an lebenden Thieren, so nimmt man an, daß die seröse Secretion zum Theil dunstförmig ist, gleich der Ausdünstung in Haut und Lungen. Wie das Blut im Leben mehr expandirt ist als nach dem Tode (§. 690), so wird es auch die ausdünstende seröse Flüssigkeit seyn, und dadurch erklären sich zum Theil die Erscheinungen des Lebensturgors (§. 762, c. d). Die Annahme einer Dunstform scheint durch Berzelius's (Nr. 575. S. 134) Behauptung, sie streite gegen chemische und physikalische Gesetze und beruhe auf Unkenntniß der Spannung der Flüssigkeiten, nicht widerlegt zu werden, da man nicht behauptet, daß der innere Dunst, dessen Expansivkraft = 1,85 Zoll Quecksilberhöhe zu schätzen ist, dem 30 Zoll betragenden Drucke der Atmosphäre das Gleichgewicht halte, sondern nur daß er die zwischen den festen Gebilden übrig bleibenden Lücken ausfüllt. Magendie überzeugte sich bei Vivisectionen, daß während des Lebens im Normalzustande an der äußeren Fläche des Rückenmarks und des Gehirns, so wie in den Höhlen des letztern eine von den unter der Spinnwebenhaut liegenden Gefäßen secernirte Flüssigkeit (liquor cephalo-rhachidicus) vorhanden ist, deren Menge er bei erwachsenen Menschen auf zwei bis fünf Unzen schätzt. Früher waren über das Daseyn tropfbarer Flüssigkeit in den Hirnhöhlen (Nr. 464. II. S. 264), so wie im Herzbeutel u. s. w. im gesunden Zustande die Meinungen getheilt; wiederholte Beobachtungen haben gelehrt, daß dasselbe allerdings normal, aber die Quantität sehr verschieden ist und bald nur hinreicht, die Oberfläche der serösen Membran zu befeuchten, bald meßbar,

z. B. im Herzbeutel zu einer Drachme bis einer halben Unze, sich sammelt und in abnormen Zuständen noch mehr sich anhäuft. Wieviel in einer gegebenen Zeit unter normalen Verhältnissen secernirt und resorbirt wird, läßt sich nicht bestimmen. Daß bei Aufregung der bildenden Thätigkeit durch Verwundung, so wie bei besondern Krankheitszuständen die seröse Secretion sehr schnell vor sich geht, lehren vielfache Beobachtungen: bei einer Bauchwunde flossen täglich 5 bis 6 Pfund von dieser Flüssigkeit ab (Nr. 95. VI. p. 344), und das bei einer Bauchwassersucht abgezapfte Wasser wird oft binnen kurzer Zeit ersetzt; nach Entleerung der Augenkammern bei einem Hunde sammelten sich binnen 12 Minuten 23 Gran wässerige Feuchtigkeit wieder an (Nr. 95. III. S. 172); man hat Fälle gesehen, wo aus dem verwundeten Gehirne fortwährend Wasser träufelte (Nr. 464. III. S. 9), und wo das bei wasserköpfigen Kindern durch den Trocar ausgeleerte Wasser binnen 2 oder 3 Tagen zu mehr als 10 Unzen sich wieder ansammelte, wie denn Lizzars bei einem viermonatlichen Kinde binnen 3 Monaten nach und nach 76 Unzen ausgeleert hatte und nach dem Tode noch 3 Pfund in der Schädelhöhle vorfand (ebd. S. 19). Außer den Flüssigkeiten der serösen Blasen gehört hierher noch die der Eierstocksbläschen (§. 66), welche das Medium für die Bildung des Keimes eines Eies ist. Die starke Tendenz dieser Bläschen zu seröser Secretion zeigt sich bei den so häufig vorkommenden enormen Ansammlungen von Wasser in kranken, keine Eierkeime mehr bildenden Eierstöcken. — a) Die seröse Blasenflüssigkeit ist wasserhell und zeigt, besonders wenn sie an festen Bestandtheilen ungewöhnlich reich ist, unter dem Mikroskope äußerst kleine Klümpchen, welche Krimer (Nr. 562. S. 260) in der Feuchtigkeit des Labyrinths weit kleiner als Blutköner, truppweise beisammen stehend und ungleiche Schichten bildend fand; nach Donné (Nr. 196. XXVIII. S. 4) sind sie in der wässerigen Augenfeuchtigkeit fast so zahlreich wie die Blutkörner im Blute, aber höchstens halb so groß als diese und durchsichtig, daher unter dem Mikroskope nur beim Lampenlichte zu erkennen; in der Glasfeuchtigkeit weniger zahlreich. Die seröse Blasenflüssigkeit hat eine specifische Schwere von 1006 bis 1024, schmeckt sehr schwach

salzig, giebt beim Zusatze von Säuren so wie bei anhaltendem Kochen Flocken von geronnenem Eiweißstoffe und hinterläßt beim Abdampfen einen aus Osmazom, Speichelstoff und Salzen bestehenden Rückstand. Chemische Untersuchungen derselben am Gehirne und Rückenmarke nach chronischer Arachnitis und bei zwei Geisteskranken haben wir von Lassaigne (Nr. 576. I. cahier 6. p. 229. IV. p. 269); des Hirnwassers bei Hirnwassersucht von Marcet (Nr. 208. XVII. S. 28), Bostock (ebd. XXIII. S. 407), Barruel (Nr. 216. I. p. 95), Haldat (Nr. 185. VII. S. 59) und Berzelius (Nr. 575. S. 135); der am Rückenmarke befindlichen serösen Flüssigkeit bei Wirbelspalte von Marcet (a. a. O.) und Bostock (a. a. O.) erhalten. Die wässerige Augenfeuchtigkeit ist so wie die Glasfeuchtigkeit von Berzelius (a. a. O. S. 426. 431) analysirt worden. Krimer (Nr. 562. S. 256 fgg.) hat in der Flüssigkeit des Labyrinths Eiweißstoff und freie Kohlensäure gefunden. Bei hydropischen Anhäufungen ist die Flüssigkeit des Brustfells von Marcet, die des Herzbeutels von demselben, von Bostock in zwei Fällen, und von Winkler (Nr. 149. II. S. 1390), die des Bauchfells von Marcet, Bostock, Brandis (Nr. 208. XXXI. S. 462), Winkler (Nr. 149. II. S. 1391), Schweinsberg (ebd.), Coldefy Dorly (ebd.), Granville (ebd.) und Dublanc (ebd.), die der Eierstöcke von Marcet und Leo (Nr. 240. VIII. S. 303), die der Scheidenhaut von Marcet, Bostock und Wagner (Nr. 337. XIV. S. 242) untersucht. In der folgenden Tabelle sind die Resultate dieser Untersuchungen zusammengestellt; die Quantität der Bestandtheile ist nach Hunderttausendtheilen angegeben; die ( ) bedeuten, daß ein Bestandtheil in der angegebenen Quantität eines andern ganz oder zum Theil mit inbegriffen ist.

	Specifische Schwere	Wasser	Organische Stoffe		Salze		Verlust
			Eiweißstoff	andere	salzsaure	andere	
Im Gehirne nach chronischer Arachnitis. Lassaigne.		98750	800	Spur	350	()100	0
Am Rückenmarke desselben Menschen. Lassaigne.		98000	1300	Spur	600	()100	0
Im Gehirne eines Geisteskranken. Lassaigne.	10086	98738	47	444	713	58	0
Am Rückenmarke einer Geisteskranken. Lassaigne.	10082	98564	88	474	801	53	20
Im Gehirne bei Wassersucht desselben. Marcet.	10067	99080	Spur	112	664	144	0
Desgleichen. Bostock.		98600	120	280	1000	()	0
Desgleichen Barruel.		99000	150	50	650	150	0
Desgleichen. Haldat.		96500	600	1200	1500	200	0
Desgleichen. Berzelius.		98830	166	258	709	37	0
Am Rückenmarke bei Wirbelspalte. Marcet.	10066	98860	Spur	220	765	155	0
Desgleichen. Bostock.		97800	500	700	100	()	0
Wässerige Augenfeuchtigkeit. Berzelius.	10053	98100	Spur	750	1150	()	0
Glasfeuchtigkeit. Berzelius.		98400	160	20	1420	()	0
In der Brusthöhle bei Brustwassersucht. Marcet.	10121	97340	1880	()	()	780	0
Im Herzbeutel bei Wassersucht desselben. Marcet.	10143	96700	2550	()	()	750	0
Desgleichen. Bostock.	10146	95000	3000	1000	()	1000	0
Desgleichen. Bostock.		92000	5500	2000	()	500	0
Desgleichen. Winkler.	10130	96597	1736	1111	392	158	6
In der Bauchhöhle bei Bauchwassersucht. Marcet.	10150	96650	2260	250	600	()240	0
Desgleichen. Bostock.		93750	4250	1000	()	1000	0
Desgleichen. Brandis.		95521	3620	261	364	234	0
Desgleichen. Winkler.		93130	5420	790	470	110	8
Desgleichen. Schweinsberg.	10180	94630	3570	980	740	()80	0
Desgleichen. Coldefy Dorly.		94430	4800	680	50	40	0
Desgleichen. Granville.		90000	3500	2500	()	4000	0
Desgleichen. Dublanc.		70330	29000	200	280	140	0
Aus dem Eierstocke bei Wassersucht desselben. Marcet.	10202	97980	()	1220	()	800	0
Desgleichen. Leo.		98517	319	142	942	78	2
Von Hydrocele. Marcet.	10243	92000	7150	()	()	850	0
Desgleichen. Bostock.	10240	91250	6350	100	()	800	0
Desgleichen. Wagner.	10200	93974	4315	643	626	442	0
Desgleichen bei Syphilis. Wagner.		95439	1580	2406	363	212	0

b) Diese Übersicht lehrt uns, daß der Gehalt an feuerbeständigen Stoffen in der serösen Flüssigkeit von Gehirn, Rückenmark und Auge am geringsten ist, wie denn früher schon beim Abdampfen des Hirnhöhlenwassers bisweilen gar kein Rückstand bemerkt wurde (Nr. 464 II. S. 264), und daß er vom Kopfe gegen das Becken hin immer stärker wird. Die specifische Schwere war am Auge 1005, an Gehirn und Rückenmark 1006 bis 1008, am Brustfelle 1012, am Herzbeutel 1013 bis 1014, am Bauchfelle 1015 bis 1018, an den Eierstöcken 1020, an der Scheidenhaut 1020 bis 1024. Die festen Bestandtheile betrugen mit Ausnahme des von Dublanc angegebenen Falles, wo ein abnormes Mischungsverhältniß Statt finden mußte, höchstens 0,1. Sie betrugen an Auge, Gehirn und Rückenmark 0,010 bis 0,022, in der Brust 0,027, am Herzen 0,033 bis 0,080, am Unterleibe 0,034 bis 0,100. — Bei gesund gewesenen Pferden hat Lassaigne (Nr. 216. VII. p. 76) die Flüssigkeit an Gehirn und Rückenmark, Gmelin (Nr. 149. II. S. 1390) die des Herzbeutels untersucht; Jener fand in 100000 Theilen 98750 Wasser, 35 Eiweißstoff, 1104 andere organische Stoffe, 610 salzsaure und 69 andere Salze bei 2 Verlust; Letzterer fand 97620 Wasser, etwa 1190 Eiweißstoff und eben so viel andere Stoffe. Nach einer anderen Untersuchung (Nr. 576. XIV. p. 303.) sollen bei Pferden die festen Bestandtheile der serösen Secretionen in der Bauchhöhle 0,027, im Herzbeutel 0,066, in einer Pseudomembran der Brusthöhle 0,078, und im Zellgewebe unter der Haut 0,104 betragen haben. — c) Wiewohl die Proportion der organischen Bestandtheile gegen einander sehr veränderlich ist, so scheint doch im Ganzen genommen der Eiweißstoff in Verhältniß zu den übrigen im Auge, und demnächst an Gehirn und Rückenmarke am sparsamsten sich zu finden und in der Bauchhöhle das stärkste Übergewicht zu haben. Neben ihm findet sich Osmazom und Speichelstoff, selten und spatsam Fett; der Mucus, welchen Marcet, Haldat und Granville angeben, mag wohl Speichelstoff, so wie die von Haldat, Winkler und Dublanc angegebene Gallert eine Mischung von Speichelstoff und Osmazom seyn; Coldefy Dorly giebt noch eine süße Materie, und Wagner im ersten Falle

Cholesterin als Bestandtheile der untersuchten serösen Flüssigkeit an, welche als abnorm zu betrachten sind. In der wässerigen Augenfeuchtigkeit fand Berzelius 0,0075 und in der Glasfeuchtigkeit 0,0002 Speichelstoff und in beiden nur eine Spur von Osmazom. In der Hirnfeuchtigkeit fand er dagegen 0,00232 Osmazom und nur 0,00026 Speichelstoff; Barruel fand darin 0,00050, und Lassaigne 0,00444, so wie in der Rückenmarkfeuchtigkeit 0,00474 Osmazom ohne Speichelstoff. Nach Winkler enthielt die Feuchtigkeit des Herzbeutels 0,00972 Osmazom mit einer Spur von Fett und 0,00139 Gallert. In der serösen Flüssigkeit der Bauchhöhle fand derselbe 0,00630 Osmazom und 0,00160 Gallert; Brandis 0,00261 Osmazom und 0,00234 Speichelstoff mit Salzen; Schweinsberg 0,00100 Fett, 0,00570 Osmazom und 0,00310 Speichelstoff mit Salzen. Bei Hydrocele fand Wagner im ersten Falle 0,00203 Cholesterin, im zweiten 0,00052 Fett; im ersten 0,00125, im zweiten 0,00124 Osmazom; dort 0,00315, hier 0,02230 Speichelstoff. Hiernach scheint das Osmazom am meisten am Gehirne, weniger am Herzen, und noch weniger in der Bauchhöhle das Übergewicht zu haben, der Speichelstoff hingegen am meisten im Auge und demnächst am Hoden zu überwiegen. In der hydropischen Flüssigkeit des Eierstocks hat man eine eigene Materie gefunden, welche mit einer im Schmelzen begriffenen Hirschhorngallert Ähnlichkeit hat und nach Berzelius (Nr. 575. S. 600) weder Eiweißstoff noch Gallert, nach Lassaigne aber geronnener Eiweißstoff mit etwas festem Fette ist. d) Die Salze betragen im Durchschnitte gegen 0,00800. Die salzsauren Salze sind überhaupt vorherrschend, am meisten im Auge, am Gehirne und Rückenmarke, weniger im Herzbeutel; sie treten dagegen in der Bauchhöhle mehr zurück. Neben ihnen kommt kohlensaures, phosphorsaures und milchsaures Natrum vor, selten eine Spur von schwefelsaurem Natrum oder Kali. Erdige Salze scheinen in den Augenfeuchtigkeiten gar nicht vorzukommen; in der Hirnfeuchtigkeit findet sich phosphorsaurer Kalk, nach Marcet auch phosphorsaurer Talk und Eisen, zusammen 0,00020; außerdem wurde auch salzsaurer Kalk von Winkler und Schweinsberg in der Flüssigkeit der Bauchhöhle und von

Leo in der des Eierstocks bemerkt. Von eingetretener Zersetzung mochte es herrühren, wenn Coldefy Dorly Spuren von Schwefel und Blausäure, Schweinsberg und Dublanc Spuren von Ammonium in der Flüssigkeit der Bauchhöhle antrafen. B) Die Flüssigkeit in den Synovialsäcken (§. 782, p) oder die Synovia ist verschiedentlich modificirt. Die der Schleimbeutel oder die Flechsenschmiere zeigt selbst solche Verschiedenheiten: in den kleineren Schleimbeuteln ist sie der gemeinen serösen Flüssigkeit am ähnlichsten, wasserhell und wenig Eiweißstoff haltend, so daß Säuren und Weingeist nur eine leichte Wolke in ihr hervorbringen; in den größern ist sie mehr kleberig, gelbröthlich und bildet in siedendem Wasser, so wie beim Zusatze von Säuren oder Weingeist eine Wolke (Nr. 600. S. 14 fg.). Die Synovia der Gelenksäcke (Gelenkschmiere oder Gliedwasser) ist klar, blaßgelblich, etwas röthlich, von der Consistenz des Eiweißes, kleberig, in Fäden sich ziehend. Margueron fand in der Gelenkschmiere des Ochsen 0,8046 Wasser; 0,1186 eigenthümliche faserige Substanz, welche sich von selbst ausschied, durch Essigsäure oder sehr verdünnte Schwefelsäure in weißen, dem Geruche, dem Geschmacke und der Elasticität nach dem Pflanzenkleber ähnelnden, in kaltem Wasser auflöslichen Fäden niedergeschlagen wurde, der Gelenkschmiere ihre kleberige Consistenz ertheilte und eine Modification des Eiweißstoffs zu seyn schien; 0,0452 Eiweißstoff, der durch Weingeist niedergeschlagen wurde; 0,0175 salzsaures Natrum; 0,0071 kohlensaures Natrum und 0,0070 phosphorsauren Kalk. Vauquelin (Nr. 185. IV. S. 607) fand beim Elephanten außer dem den größern Theil der Gelenkschmiere bildenden Eiweißstoffe ebenfalls eine eigene organische Substanz, die weder durch Wärme, noch Säuren, wohl aber durch Gerbstoff niedergeschlagen wurde, ferner kohlensaures und salzsaures Natrum, salzsaures Kali, und vermuthlich phosphorsauren Kalk. Die Gelenkschmiere des Pferdes hat nach John (ebd. I. S. 509) eine specifische Schwere von 1029, reagirt alkalisch und enthält 0,928 Wasser, 0,064 Eiweißstoff und 0,008 extractive Materie mit salzsaurem, phosphorsaurem und kohlensaurem Natrum und kohlensaurem Kalke. Lassaigne und Boissel (Nr. 149. II. S. 1388) fanden, daß die Gelenkschmiere des Menschen alkalisch reagirt

und Eiweißstoff, extractive Materie, Fett, Natrum, salzsaures Kali und Natrum, kohlensauren und phosphorsauren Kalk enthält; Bostock (Nr. 185. IV. S. 607) fand darin Eiweißstoff, theils in flüssigem, theils in halb geronnenem Zustande, extractive Materie und Salze. Es ist wohl zu dreist, wenn Gendrin (Nr. 538. II. p. 499), auf Marguerons Beobachtung gestützt, behauptet, die Gelenkschmiere enthalte durch überschüssiges Natrum aufgelösten Faserstoff, und wenn Berzelius (Nr. 575. S. 461) vermuthen möchte, Marguerон habe gar keine Gelenkschmiere, sondern Lymphe untersucht.

§. 815. Die kohlenstoffige vesiculare Secretion ist die des Fettes. Es ist in einzelnen Tröpfchen von zellgewebigen mit Blutgefäßen versehenen Bläschen eingeschlossen (§. 782, c) und wird offenbar hier selbst secernirt. Malpighi vermuthete eine Zeit lang, daß es in eigenen Drüsen gebildet und durch besondere Canäle abgeleitet werde, gab aber diese Meinung späterhin auf, die indessen noch hin und wieder aufgestellt wurde, wie namentlich von Riegels (de usu glandularum suprarenalium. Hafn. 1790. 8), nach welchem die Nebennieren das Nierenfett secerniren und die Ausführungsgänge darum nicht zu injiciren seyn sollen, weil sie nach dem Tode durch geronnenes Fett verstopft würden. A) Beim Menschen findet es sich erstlich unter der Haut, wo es gemeiniglich eine nur an wenigen Stellen unterbrochene Schicht, die sogenannte Fetthaut, bildet und auch in die Maschen der Haut einerseits, so wie zwischen die Muskeln und ihre Bündel andererseits sich erstreckt; für immer liegt welches an den Muskeln des Augapfels, an den Fingerspitzen, den Hinterbacken, dem Schamberge und der Fußsohle; es häuft sich oft bedeutend an über großen Muskeln, wie Brust-, Bauch- und Gefäßmuskeln; kommt sparsamer vor über dünnen Muskeln und Sehnen, wie am Halse über dem breiten Halsmuskel und am behaarten Theile des Kopfs; und fehlt unter ähnlichen Verhältnissen, so wie bei gänzlichem Mangel von Muskeln unter der Haut, wie an den Augenliedern, den Ohrknorpeln, dem Hodensacke, dem Zeugungsgliede, der Streckseite der Gelenke und in der Mittellinie. Es kommt ferner in den Knochen, besonders den cylindrischen, als sogenanntes Mark vor; sodann

an der Außenseite der Einstülpungen von serösen Häuten, am reichlichsten an denen des Bauchfells, dem Netze und dem Gekröse, wo es besonders längs der Gefäße abgelagert ist und am Dickdarme zipfelartige Fortsätze bildet, am Mediastinum und am Herzen; so auch an den Synovialsäcken, wo es in Form röthlicher Klümpchen oder fransenartiger, kegelförmiger Verlängerungen in die Höhle hereinragt; an der Spinnwebenhaut und Scheidenhaut fehlt es. Endlich findet es sich in der Umgebung einiger plastischer Organe, am meisten an den Nieren, dann um Harnblase und Mastdarm her, und an Speicheldrüsen und Milchdrüsen. Wenn es an diesen Drüsen zum Theil zwischen die Läppchen sich erstreckt, so fehlt es dagegen im parenchymatösen Zellgewebe der übrigen Organe gänzlich. Bei mäßiger Beleibtheit macht es nach Béclard ungefähr $\frac{1}{20}$ des ganzen Körpers aus. a) Es ist mehr oder weniger gelblich, in der Kindheit blässer, im hohen Alter dunkler, fühlt sich schlüpfrig, schmierig an, ist im lebenden Körper halb flüssig, nach dem Tode fest, bei eintretender Fäulniß flüssig; ist es fest gewesen, so erstarrt es, wenn die Temperatur auf 14° Réaum. sinkt (Nr. 626. p. 5); es hat wenig Geruch und Geschmack, und eine specifische Schwere von etwa 903. b) Es löst sich in Wasser gar nicht, in kaltem Weingeist und Äther sehr wenig, bei der Siedehitze aber gänzlich auf. Mit Schwefel und Phosphor verbindet es sich. In starker Hitze brennt es mit heller Famme, giebt Wasser, brandiges Öl, Kohlenwasserstoffgas, Kohlensäure, Essigsäure, Fettsäure, und hinterläßt eine poröse, schwer einzuäschernde Kohle. Außerdem verwandelt es sich noch unter andern Umständen in Fettsäure: so schon durch lange Einwirkung der atmosphärischen Luft, indem es ranzig wird; noch mehr durch kaustische Laugensalze, so wie durch einige Erden und Metallsalze, welche mit der dadurch gebildeten Fettsäure eine salzartige Verbindung, die Seife, darstellen. c) Das Fett läßt sich in zweierlei fette Substanzen zerlegen: hat man es nämlich in kochendem Weingeiste aufgelöst, so scheidet sich beim Erkalten eine feste Substanz, das Stearin (Talgstoff), aus, welches bei 33° Réaum. zu erstarren anfängt und erst bei 40° schmilzt; dampft man dann den Weingeist ab, so bleibt das darin aufgelöst gebliebene Elain (Öl-

stoff) zurück, welches noch bei 3° unter 0 flüssig bleibt und erst bei größerer Kälte erstarrt. Das Stearin scheint weniger Sauerstoff zu enthalten als das Elain. Während diese beiden Stoffe farblos sind, läßt sich mit Wasser noch ein Färbestoff ausziehen. Beim Verseifen geben jene Stoffe eigenthümliche Säuren, die geruch= und geschmacklose Stearinsäure (Talgsäure) und die ranzig riechende und schmeckende Elainsäure (Ölsäure); die Margarinsäure (Perlsäure) scheint ein Gemisch jener Säuren oder eine Modification der Stearinsäure zu seyn. Außerdem entsteht bei Bildung jener Säuren noch eine eigenthümlich riechende Säure, die man für den Riechstoff des Fettes hält, und in der Mutterlauge der Seife ein verbrennlicher zuckerartiger Stoff, das Glycerin (Ölsüß). — Die entferntesten Bestandtheile des Menschenfettes sind nach Chevreul 0,79000 Kohlenstoff, 0,11416 Wasserstoff und 0,09584 Sauerstoff. Saussure und Bérard nehmen noch etwa 0,003 Stickstoff im Fette an. d) Das Fett ist aber in den verschiedenen Gegenden des Körpers sich nicht gleich. In der Augenhöhle, am Herzen, im Netze und an den Synovialhäuten ist es am flüssigsten; auch das aus dem Zellgewebe der Wade ist nach Berzelius (Nr. 575. S. 498) noch bei 12° Réaum. flüssig. Das Nierenfett ist das festeste, dabei blässer und riecht am wenigsten. Das Knochenmark, welches im Wesentlichen von dem Fette im übrigen Zellgewebe sich nicht unterscheidet, auch in demselben Maaße wie dieses sich vermehrt oder vermindert (Nr. 680. II. S. 40), ist in den langen Knochen am meisten ölig, hellgelb und durchsichtig, in den engern Zellen, besonders der würfelförmigen Knochen, hingegen mehr roth und serös, so daß Berzelius (a. a. O. S. 457) in der Flüssigkeit eines Wirbelbeins selbst gar kein Fett entdeckte. B) Was die Thiere betrifft, so haben e) unter den Säugethieren die Cetaceen, Robben und Pachydermen das meiste Fett unter der Haut, die Winterschläfer dagegen im Netze. Das Fett in seiner festesten Form oder als Talg findet sich bei den Wiederkäuern: so erstarrt Rindertalg schon bei 30° Réaum. und besteht nach Braconnot aus 0,7 Stearin und 0,3 Elain; damit übereinstimmend zeichnet sich auch das Rindermark durch seine Festigkeit aus. Raubthiere und Schweine haben ein mehr flüssiges Fett,

oder Schmalz, dem Menschenfette in der Consistenz gleichend; Schweineschmalz erstarrt erst bei 25° Réaum. und enthält nur 0,38 Stearin bei 0,62 Elain. Das flüssigste Fett, welches bei gewöhnlicher Temperatur nicht erstarrt, oder Thran, findet sich bei den Cetaceen, die jedoch dabei am Schädel ein erst bei 35° schmelzendes Fett, den Wallrath, haben. f) Unter den Vögeln haben die fleischfressenden und hochfliegenden das wenigste, die Wasservögel das flüssigste und an Elain reichste Fett. g) Die Amphibien haben wenig Fett; die Schlangen haben noch das meiste vor dem Winterschlafe, und zwar in der Bauchhöhle, aber wenig unter der Haut; bei den Batrachiern fehlt es hier ganz und findet sich nur in der Bauchhöhle, namentlich vor dem Winterschlafe. h) Bei den Fischen ist es sehr weiß und dünnflüssig, in mehrern Falten des Bauchfelles und um die Pförtneranhänge abgelagert, überhaupt meist durch den ganzen Körper verbreitet, selbst in der Schädelhöhle, wo es etwas fester ist; nach Blumenbach haben aber Rochen und Kabliaus fast gar kein Fett, außer in der Leber. i) Unter den wirbellosen Thieren haben die Insecten und Arachniden am Darme im sogenannten Fettkörper ein weißes, milchartiges Gemisch von Fett und eiweißstoffiger Flüssigkeit. Bei Crustaceen und Mollusken findet man ebenfalls Fett; weniger bei Anneliden; bei Polypen und Strahlthieren gar nicht. k) Die fetten Öle der Pflanzen stimmen im Wesentlichen ganz mit dem Fette überein, bestehen auch aus Stearin und Elain, liegen rein oder mit andern Stoffen vermischt, in rundlichen Zellen, und kommen vorzüglich in den Samenkörnern, namentlich in den Fruchtstofforganen, Endospermium und Kotyledonen vor, seltener im Samengehäuse. l) Analog als thierischer Fruchtstoff ist der Dotter, welcher, von den Bläschen des Eierstocks nach der serösen Flüssigkeit secernirt, erst eiweißstoffig ist und allmählig eine der Milch ähnelnde, emulsive Verbindung von Fett mit Eiweißstoff wird (§. 65. 340, a).

§. 816. Die oberflächlichen Secrete zerfallen in flüchtige und fixe. Die flüchtigen (Dünste und Gase) sind fast ganz elementar oder mit den einfachern unorganischen Stoffen identisch. Während wir bei ihnen keine eigenthümlichen Qualitäten zu bemerken haben, ist ihr quantitatives Verhältniß nicht ohne Interesse, indem

13 *

dasselbe hier verhältnißmäßig noch mit mehr Sicherheit als bei andern Secretionen sich bestimmen läßt. — Alle organische Körper verlieren, so lange sie keine Nahrung in sich aufnehmen, ununterbrochen an Gewicht, während sie keinen sichtbaren Abgang erleiden; es müssen also flüchtige Stoffe aus ihnen in die Atmosphäre übergehen. Nun saugt aber der organische Körper an Gasen im Ganzen genommen eben so viel ein, als er davon aushaucht: folglich kann sein Gewichtsverlust nur von einem Verdunsten seines Wassers herrühren. Diese wässerige Ausdünstung, welche man, da die Dünste gewöhnlich nicht sichtbar sind, die unmerkliche (perspiratio insensibilis) genannt hat, findet sich im ganzen organischen Reiche. A) Wenn man Pflanzen mit Glasglocken bedeckt, so setzen sich Wassertropfen an diesen an; auch verlieren die Pflanzen an Gewicht, sobald ihre Einsaugung von Wasser abnimmt, und wiewohl der Thau überhaupt ein Niederschlag aus der Luft ist, so scheinen doch die Tropfen, welche beim Sonnenaufgange auf den Blättern, z. B. von Gräsern, sich finden, zum Theil ausgedünstetes Wasser zu seyn, welches in der kühlen und dunstreichen Atmosphäre sich nicht hat auflösen können. Die Behälter wässeriger Säfte bei einigen Gewächsen (§. 814.) ergießen von Zeit zu Zeit ihre Flüssigkeit, und Murray (Nr. 196. XXX. S. 209) bestätigt die Sage, daß in tropischen Gegenden Bäume vorkommen, von deren Blättern, auch wenn seit Monaten kein Regen gefallen ist, Wasser träufelt. a) Überhaupt ist die Menge des ausgedünsteten Wassers sehr bedeutend, da das Gewächs meist nur auf diesem Wege seiner Auswurfstoffe sich entledigt. Am reichlichsten ist sie da, wo Spaltöffnungen sich finden, also vorzüglich an Blättern, namentlich, wie L. C. Treviranus (Nr. 166. I. S. 174 fgg.) gezeigt hat, an der gewöhnlich mit mehr Spaltöffnungen versehenen untern Fläche: legt man ein Blatt mit dieser, oder, wenn die obere Fläche auch dergleichen hat, mit der obern auf Wasser, so bleibt es länger frisch, indem seine Aushauchung dadurch beschränkt ist; bei den Wasserpflanzen findet man an den auf dem Wasser schwimmenden Blättern nur auf der obern Fläche, an den ganz unter Wasser stehenden Blättern aber gar keine Spaltöffnungen. Diese Öffnungen enden aber für immer in Luft

haltende Räume, an deren Wandung die wässerige Aushauchung erfolgt. Nach **Hales** (Nr. 674. S. 2) dünstete eine Sonnenblumenpflanze, die an Stamm und Blättern eine Fläche von 5616 Quadratzollen bildete, binnen 12 Tagesstunden 20 Unzen = 34 Cubiczoll Wasser aus. Die Ausdünstung betrug binnen 12 Tagesstunden auf einer gleichen Fläche bei einem Kohlkopfe 0,0116, bei einem Weinstocke 0,0052, bei einem Apfelbaume 0,0048, bei einem Citronenbaume 0,0041 C. Z. (ebd. S. 11). Ein 71 Pfund 8 Unzen schwerer Birnenbaum dünstete in 10 Stunden 15 Pfund 8 Unzen, also 0,216 seines Gewichtes aus (ebd. S. 18). **Burnett** (Nr. 196. XXIX. S. 291) legte ein 31 Gran schweres Blatt der Sonnenblumenpflanze in Wasser, welches, damit es nicht verdunsten konnte, mit einer Schicht Öl bedeckt war; binnen 4 Stunden soll seiner Angabe nach das Wasser um 25 Gran abgenommen, das Blatt aber nur um 4½ Gran an Schwere zugenommen, folglich 20½ ausgedünstet haben. Nach **Schübler** (Nr. 677.) wird die Menge der Ausdünstung weniger durch den Wassergehalt der Blätter als vielmehr durch ihre Jugend, Vegetationskraft, Zartheit und sonstige Eigenthümlichkeit bestimmt; Pflanzen mit dünnen, saftigen, weichen Blättern dünsten sehr viel aus: die Blätter unserer Waldbäume in 24 Stunden die Hälfte ihres Gewichts, und eine Wiese oft zweimahl mehr als eine gleich große Wasserfläche; lederartige Blätter, z. B. von Nadelholz, enthalten gleich viel und zum Theil noch mehr Wasser als die weichen Blätter und dünsten gleichwohl weniger aus, und eben so stehen die dicken fleischigen Blätter der Fettpflanzen ungeachtet ihres großen Wassergehaltes in dieser Hinsicht den dünnen Blättern nach. Bei Mangel an Spaltöffnungen erfolgt die Aushauchung an der ganzen Oberfläche ohne Unterschied, und zwar sehr schnell an phanerogamischen und kryptogamischen unter Wasser lebenden Pflanzen, wenn man sie an die Luft bringt, dagegen langsam an Tangen, Moosen, Flechten, so wie an Blumenblättern, fleischigen Früchten und an Knollen. b) Die ausgedünstete Feuchtigkeit ist Wasser mit etwas vegetabilischer Substanz, zeigt, besonders wenn sie eine Zeit lang gestanden hat, den Geschmack oder auch den Geruch der Pflanze und ist der Fäulniß

fähig; Senebier fand in der vom Weinstocke ausgehauchten Flüssigkeit 0,00046 dem Gummi und dem Harze ähnliche Substanz mit kohlensaurem und schwefelsaurem Kalke (Nr. 675. I. S. 95). Außerdem geben manche Pflanzen, z. B. Hanf, Tabak, Sumach, Upas, scharfe und narkotische Dünste; Chenopodium vulvaria haucht nach Chevallier Ammonium aus, Dictamnus fraxinella nach Saussure ein flüchtiges Öl, dessen Dunst an der Flamme sich entzündet u. s. w. B) Eine wässerige Ausdünstung findet bei allen Thieren Statt: an den Wänden einer Glasglocke, unter welche man ein Thier gebracht hat, sammeln sich nach einiger Zeit Wassertropfen, wie dies Spallanzani (Nr. 467. p. 187) bei Schnecken, Rengger (Nr. 268. S. 38) und Treviranus (Nr. 186. IV. S. 7) bei Insecten beobachteten. So erkennt man diese Ausdünstung auch an dem Verluste, den ein Thier, so lange es keine Nahrung zu sich nimmt, fortwährend an seinem Gewichte erleidet, z. B. im Winterschlafe (§. 612, f); und wenn ein Mensch auf einer sehr empfindlichen Wage ganz ruhig sitzt, so findet man, daß er, ohne eine sichtbare Ausleerung zu haben, mit jeder Minute leichter wird. c) Mehrere Physiologen haben die Menge ihrer täglichen Ausdünstung beobachtet, indem sie von Zeit zu Zeit ihr Gewicht untersuchten und davon das Gewicht sowohl der aufgenommenen Speisen und Getränke, als auch des ausgeleerten Harns und Darmkothes abzogen; vorzüglich haben sie dabei den Einfluß der Tages= (§. 606, e) und Jahreszeiten (§. 619, e) ins Auge gefaßt. Im Durchschnitte wurde die Ausdünstung eines Mannes binnen 24 Stunden nach Hallers (Nr. 95. V. p. 62 sqq.) Angaben von Sanctorius auf 5 Pfund, von Rye auf 59, von de Gorter auf 49, von Hartmann auf 46, von Dodart und Boissier auf 33, von Keil auf 31 Unzen bestimmt. Lining (Nr. 172. 1743. p. 508) berechnete nach jährigen Beobachtungen, daß seine Ausdünstung binnen 24 Stunden im Durchschnitte 54,78 Unzen betrug, so daß sie zu seinem Körpergewichte, welches im Durchschnitte 166 Pfund ausmachte (ebd. p. 493), sich verhielt wie 1:48. Nach Martins (Nr. 228. XL. S. 197) Beobachtungen betrug sie täglich 46 Unzen. Will. Stark (Nr. 671.) beobachtete sein Ge=

wicht in Beziehung auf diätetische Experimente, die er an sich vornahm; seiner Angabe nach dünstete er binnen 355 Tagesstunden 655 Unzen und binnen 190 Nachtstunden 196 Unzen aus: dies giebt für 24 Stunden 39 Unzen, und, da er beim Anfange seines Experimentirens 171 Pfund wog, eine Proportion zum Körpergewichte = 1:70. Dalton (Nr. 196. XXXVI. S. 225) berechnete seine tägliche Ausdünstung als den Rest vom Gewichte seiner täglichen Nahrung nach Abzug des Gewichtes seines Harns und Darmkoths, und fand hiernach, daß sie im März 37,5, im Juni 44 Unzen ausmachte. Bei sorgfältigen, 11 Monate lang fortgesetzten Untersuchungen auf der Wage fand Seguin (Nr. 185. III. S. 607), daß seine Ausdünstung in der Minute zwischen 11 und 32 Gran, im Mittel aber 18 Gran, also in 24 Stunden 25920 Gran franz. = 22606 Gran preuß. = 47,09 Unzen betrug; bei einem Körpergewichte von 160 Pfund war also die Proportion = 1:54, und bei einem Körpergewichte von 170 Pfund = 1:57. Diese Proportionen dürfen wir um so mehr für die gewöhnlichen erkennen, da sie zwischen denen von Lining und Stark ungefähr das Mittel halten. —, Van Marum (Nr. 584. I. S. 97) fand, daß binnen einer halben Stunde ein siebenjähriges Mädchen 180 Gran, ein achtjähriger Knabe 430, und ein neunjähriger Knabe im Durchschnitte von vier Versuchen 395 Gran ausdünstete. Diese Beobachtungen hätten häufiger wiederholt werden müssen, um ein zuverlässiges Resultat zu geben; indessen ist das Resultat, welches sie gaben, nicht unwahrscheinlich: nach ihnen betrug nämlich die Ausdünstung binnen 24 Stunden

vom Mädchen 8640 Gran bei 49 Pfund Körpergewicht = 1:43,
vom 1. Knaben 20640 „ „ 57 „ „ = 1:21,
vom 2. Knaben 18960 „ „ 53 „ „ = 1:21.

Hiernach wäre denn die Ausdünstung im Verhältniß zum Körpergewichte bei Kindern von sieben bis neun Jahren beträchtlicher als bei Erwachsenen, reichlicher aber bei dem männlichen Geschlechte als beim weiblichen. — Edwards hat die Ausdünstung von Fröschen (Nr. 413. p. 583. 585. 588. 589. 590), Kröten (ebd. p. 586), Salamandern (ebd.), Fischen (ebd. p. 605), Eidechsen (ebd. p. 608), Ringelnattern (ebd. p. 611), Meerschwein-

chen (ebd. p. 637), Mäusen (ebd. p. 638) und Sperlingen (ebd. p. 639 sq.) beobachtet und nach Grammen angegeben. Der Gewichtsverlust, den das Thier, während es keine Nahrung bekam, an der Luft erlitt, war in einzelnen Stunden sehr verschieden, in der ersten Sunde gemeiniglich am stärksten; je länger es eingesperrt blieb, um so geringer wurde er; ein Zeitraum von 6 Stunden schien am geeignetsten, um ein Durchschnittsmaaß zu erhalten. Treviranus (Nr. 186. IV. S. 9) giebt den Gewichtsverlust einer eingesperrten Hummel nach Granen an; eben so Spallanzani (Nr. 467. p. 137) den von Schnecken, die er der Luft ausgesetzt hatte. Indem wir einige Erörterungen auf andere Stellen versparen, geben wir hier eine Übersicht der Resultate.

	in Stunden	dünsteten aus	also in 24 Stunden	Körpergewicht	Proportion
1 Hummel	48	0,4	0,2	6,70	1:33
4 Meerschweinchen	6	14,37	57,48	727,90	1:12
4 Eidechsen	6	0,38	1,52	15,16	1:9,97
2 Kröten	11	4,40	9,60	90,20	1:9,39
8 Sperlinge	6	14,20	56,80	202,55	1:3,56
4 Mäuse	6	2,415	9,66	29,10	1:3,01
4 Frösche	6	12,40	49,60	144,50	1:2,91
2 Salamander	11	2,70	5,98	15,05	1:2,55
Schnecken	15	252	403	610	1:1,51
1 Gründling	4¼	1,115		14,72	
1 desgleichen	3	0,49		6,22	
1 Weißfisch	2½	0,30		5,23	
1 desgleichen	3	0,30		3,58	

Hätten diese Fische 24 Stunden lang an der Luft leben und in gleichem Maaße ausdünsten können, so würde sich ihre Ausdünstung zu ihrem Körpergewichte wie 1:2,33 bis 1:1,45 verhalten haben. — Schwankender noch ist die Bestimmung der Ausdünstung unter dem Wasser, da die Menge des verschluckten und absorbirten Wassers hier mit in Anschlag gebracht werden müßte: der Gewichtsverlust bei einer Ringelnatter betrug in 8 Tagen 27,5, also täglich 3,928 Grammen, verhielt sich mithin täglich zum Körpergewichte von 103,5 Grammen wie 1:26; bei einer andern betrug er nur 4,2 wöchentlich, also 0,6 Grammen täglich bei einem Körpergewichte von 173,2 Grammen, mithin in der Proportion von 1:288. — C) Ein Theil der Ausdünstung kommt

aus den Athmungsorganen: der Hauch wird in der Kälte sichtbar, und an einem vor den Mund gehaltenen Glase sammeln sich Wassertropfen; Magendie (Nr. 181. II. p. 254) zog durch eine in die durchschnittene Luftröhre eines Thiers gesetzte Spritze in der Kälte sichtbar werdende Dämpfe aus den Athmungsorganen, und dergleichen sah Paoli (Nr. 197. VIII. S. 129) auch bei Menschen durch einen Luftröhrenschnitt aufsteigen. An Vögeln bemerkt man solchen Hauch auch in der Kälte nicht (Nr. 112. II. S. 543). Dagegen stoßen die Cetaceen beim Ausathmen durch ihre Spritzlöcher einen feuchten Dampf aus, der beim Wallfische wie eine Rauchsäule einige Ellen hoch aufsteigt (Nr. 447. S. 184. 192). Bei den Insecten scheint die Ausdünstung hauptsächlich in den Luftröhren vor sich zu gehen, da sie in der harten Hautdecke nur gering seyn kann: daher dauert sie fort, wenn man den ganzen Körper eines Insects mit Ausnahme der Luftröhrenöffnungen mit Gummi oder Öl bestrichen hat (Nr. 268. S. 38).
d) Die Quantität der menschlichen Lungenausdünstung binnen 24 Stunden ist sehr verschieden bestimmt worden. Lavoisier berechnete sie (in der Voraussetzung, daß der atmosphärische Sauerstoff durch seine Verbindung mit dem Wasserstoffe und Kohlenstoffe des Bluts in den Lungen das auszuhauchende Wasser und kohlensaure Gas erzeuge) nach der Menge des aus der Atmosphäre verschwindenden Sauerstoffs, nach Abzug dessen, der zur Bildung der Kohlensäure verwendet wird; hiernach bestimmte er sie bei seinen ersten unvollkommenen Versuchen auf 337 Gran. Später schätzte er sie auf 11180 Gran, und zuletzt auf 13704 Gran franz. = 11952 Gr. preuß. = 24,9 Unzen. Beim Ausathmen in eine Blase sammelte Menzies so viel Wasser, daß dasselbe in 24 Stunden 6 Unzen betragen haben würde. Bei ähnlichen Versuchen erhielt Cruikshank (Nr. 624. S. 49) in der Stunde 124 Gran, was für 24 Stunden 2976 Gr. englisch = 3164 Gr. preuß. = 6,59 Unzen macht, und Abernethy (Nr. 556. S. 138) hauchte in der Stunde in ein Glas 3 Drachmen aus, was auf 24 Stunden 4320 Gr. engl. = 4594 Gr. preuß. = 9,57 Unzen beträgt. Da aber beim Ausathmen in eine Blase oder ein Glas die darin befindliche Luft bald mit

Wasserdunst gesättigt und dadurch die Lungenausdünstung beschränkt wird, so schlug Seguin (Nr. 185. III. S. 599 fgg.) einen sicherern Weg ein: er steckte sich in einen Sack von Wachstaffet, der am Munde genau angeklebt war, so daß kein Hautdunst entweichen konnte, während beim Athmen in die Atmosphäre aller Lungendunst frei abgesetzt wurde; die Abnahme seines Gewichts auf der Wage zeigte ihm also den Betrag der Lungenausdünstung. Als die mittlere Menge derselben in der Minute fand er 7 Gran, also für 24 Stunden 10080 Gr. franz. = 8791 Gr. preuß. = 18,31 Unzen. Auf ein ähnliches Resultat kam schon früher Hales, indem er zwar auch in ein verschlossenes Gefäß ausathmete, in welchem aber trockene Holzasche war, welche das ausgehauchte Wasser einsog: durch 50 Ausathmungen bekam er so 17 Gr. Wasser, und auf die Minute 20 Athemzüge gerechnet, gab dies für 24 Stunden 9792 Gr. engl. = 10413 Gr. preuß. = 21,69 Unzen. Dalton (Nr. 196. XXXVI. S. 229) fand bei seinen eigenen Versuchen, daß er binnen 24 Stunden 20,5 Unzen (avoir du pois) Wasser ausathmete. Im Durchschnitte dürfen wir also den Betrag auf 18 bis 20 Unzen festsetzen. Da übrigens die Ausdünstung um so stärker seyn muß, je größer die Fläche ist, welche die Lungen der Luft darbieten, je tiefer und je schneller also das Athmen vor sich geht, so muß, anderer Umstände hier nicht zu gedenken, schon hierdurch die Quantität sehr variiren; so war es möglich, daß ein Mensch, welchen Bichat (Nr. 103. II. 2. Abth. S. 211) in ein mit Eis und Kochsalz umgebenes Gefäß ausathmen ließ, während einer einzigen Stunde 2 Unzen aushauchte. e) Der menschliche Lungendunst enthält verflüchtigte organische Stoffe: er war nach Abernethy (Nr. 556. S. 139) in tropfbarer Form nicht ganz klar, gab mit Salzsäure einen Niederschlag, der sich in Kali schwer auflöste, verhielt sich nach einigen Tagen gegen blaue Pflanzensäfte alkalisch und ließ beim Abdampfen einen brandig riechenden Rückstand, der kein Salz enthielt; auch wird er, in einem verschlossenen Gefäße aufbewahrt, trübe und stinkend (Nr. 575. S. 98). Nach Collard de Martigny (Nr. 216. X. p. 144.) besteht er aus 0,907 Wasser, 0,090 Kohlensäure und 0,003 organischer Materie. Natürlich ist aber der Gehalt nicht immer derselbe:

Cruikshank fand keine Kohlensäure darin, und Bichat erhielt durch Säuren keinen Niederschlag und, wie früher de Gorter, durch Abdampfen keinen Rückstand. — Das von Insecten ausgedünstete Wasser hat nach Rengger einen üblen Geruch und unangenehmen Geschmack. — D) Die Ausdünstung der Haut wird in der Kälte sichtbar, z. B. wenn man im Sommer die Hand in gestoßenes Eis steckt; auch giebt sie bei starkem Sonnenlichte auf einer weißen Wand einen leichten Schatten, und bisweilen, wenn sie ungewöhnlich stark ist, sieht man sie auch bei gewöhnlicher Temperatur in der Luft. f) Die Quantität der Hautausdünstung ist von Cruikshank (Nr. 624. S. 46 fgg.), Abernethy (Nr. 556. S. 133 fgg.) und Anselmino (Nr. 186. II. S. 321) an einzelnen Gliedmaaßen beobachtet worden. Cruikshank erhielt bei 71° Fahr. der Luft, bei ruhigem Zustande und 65 Pulsschlägen in der Minute, von seiner Hand, die er in einen Glascylinder gesteckt hatte, in der Stunde 30 Gran Wasser; da nun die Fläche seiner Hand zur gesammten Körperfläche sich verhielt wie 1 : 60, so würde hiernach seine Hautausdünstung in der Stunde 1800 Gran und in 24 Stunden 43200 Gran engl. = 45942 Gran preuß. = 95 Unzen betragen haben. Abends bei 62° Fahr. gab die Hand in der Stunde nur 12 Gran, was für die ganze Oberfläche in 24 Stunden 17280 Gran engl. = 18376 Gran preuß. = 38 Unzen geben würde. Abernethy erhielt von seiner Hand und einem Theile des Vorderarms, zusammen von einer Fläche von 108 Quadratzoll in der Stunde bei einer Luftwärme von 60 bis 70° Fahr. 30 Gr. Wasser; da jene Fläche zur Oberfläche seines ganzes Körpers sich wie 1 : 25 verhielt, so betrug hiernach seine Hautausdünstung in der Stunde 750 Gr., und in 24 Stunden 18000 Gr. engl. = 19142 Gr. preuß. = 39,87 Unzen. Anselmino fand, daß sein Arm binnen 6 Stunden etwa eine halbe Unze ausdünstete; betrug nun die Fläche des Arms $\frac{1}{10}$ der ganzen Oberfläche, so wurden an dieser binnen 24 Stunden 20 Unzen Wasser ausgedünstet. Seguin (Nr. 185. III. S. 607) beobachtete den Betrag seiner gesammten Hautausdünstung, gesondert von der Lungenausdünstung, unmittelbar, indem er sich in einen bloß den Mund freilassenden Sack von Wachstaffet steckte;

die mittlere Menge war für die Minute **11** Gran, mithin für 24 Stunden **15840** Gran franz. = **13815** Gran preußisch = 28,78 Unzen. Dalton athmete nach seiner Rechnung 20,5 Unzen Wasser aus, und da er überhaupt 37,5 Unzen ausdünstete, so blieben für die Haut nur 17 Unzen; zu dem ausgeathmeten Wasser rechnete er aber noch 10 Unzen Kohlensäure, und zur Hautausdünstung eine halbe Unze Kohlensäure, so daß die Haut nur 6,25 Unzen Wasser ausdünstete, was mit den obigen genauern Beobachtungen in zu grellem Widerspruche steht. Cruikshank hatte wohl die Hausausdünstung zu hoch, und Abernethy die Lungenausdünstung zu niedrig angeschlagen; das Verhältniß der Lungenausdünstung zur Hautausdünstung war nach Jenem 1:14, nach Diesem 1:9. Diese Proportion ist an und für sich sehr unwahrscheinlich; denn wiewohl in den Lungen die Aushauchung von Luft, und in der Haut die Aushauchung von Wasser überwiegend ist, so kann doch die Differenz in Hinsicht auf die Ausdünstung nicht so groß seyn wie in Hinsicht auf Luftentwickelung, da die Lungen an Zartheit des Gewebes, Reichthum an Blut und Lebensthätigkeit die Haut bei Weitem übertreffen. Daher scheint, wie Seguins Methode zuverlässiger war, auch das Resultat seiner Beobachtungen richtiger, nach welchem die Ausdünstung von Wasser in den Lungen zu der in der Haut sich verhielt wie 8791 : 13815 = 1 : 1,57. Verhält sich nun die Aushauchung von Kohlensäure (§. 818, C.) in der Haut zu der in den Lungen wie 350 : 23450 = 1 : 67, so wird die gesammte Aushauchung der Haut zu der der Lungen sich verhalten wie 14165 : 32241 = 1 : 2,27, und diese Differenz dadurch wieder sich ausgleichen, daß die Einsaugung, namentlich von Luft, in den Lungen ungleich stärker ist. Beträgt die Fläche der Haut 15 Quadratfuß, so wird jeder Quadratzoll binnen 24 Stunden 6,39 Gran Wasser ausdünsten. — g) Das Wasser, welches Abernethy (a. a. O. S. 133) von der Ausdünstung seiner Haut gesammelt hatte, war klar, geschmacklos, änderte die Farbe blauer Pflanzensäfte nicht, wurde durch Salzsäure nicht getrübt und hinterließ beim Abdampfen etwas Rückstand von einem leicht salzigen Geschmacke, unterschied sich also von dem durch die Lungen

ausgehauchten Wasser durch Salzgehalt und bei längerem Aufbewahren durch Mangel an Alkalescenz. Anselmino erhielt von der Ausdünstung seines Arms eine Flüssigkeit, welche weder Geruch, noch Geschmack hatte, weder sauer, noch alkalisch reagirte, nicht in Fäulniß überging und, wenn die Haut trocken gewesen war, nur aus Wasser und Kohlensäure bestand, sonst etwas essigsaures Ammonium und, wo die Haut mit dem Glase in Berührung gestanden hatte, auch viel salzsaures Natrum enthielt. Der specifische Geruch der Ausdünstung bei den verschiedenen Thiergattungen und Individuen, den wir bemerken, und welchen die Thiere beim Wittern und Spüren noch bestimmter unterscheiden, beweist, daß mit dem Wasser auch organische Stoffe verflüchtigt werden.

§. 817. Alle organische Wesen hauchen Gase, als die zweite Art ihrer flüchtigen Secrete, aus. Dies geschieht A) an Stellen, welche bloß mit dem Medium, worin das organische Wesen lebt, also mit der Atmosphäre oder lufthaltigem Wasser in Berührung kommen: die Vergleichung der in diesem Medium enthaltenen Gase vor und nach dessen Berührung jener Stellen belehrt uns von den Gasen, welche aus dem organischen Körper sich entwickelt haben. a) Dahin gehören vorzugsweise die Athmungsorgane, d. h. Gebilde, welche vermöge ihres Baues und Gewebes geeignet sind, die organische Substanz in nähere Berührung mit der freien oder dem Wasser beigemengten Luft zu bringen. Ihre Lebensthätigkeit oder das Athmen ist ein gegenseitiger Austausch von Stoffen des organischen Körpers und des äußern Mediums, und da hier Ingestion und Egestion, Einsaugung und Ausscheidung innig mit einander verknüpft sind, so pflegt man beide gemeinschaftlich zu betrachten. Indessen findet zwischen dem Ausathmen von Gasen und den Secretionen anderer Flüssigkeiten in dieser Hinsicht nur ein relativer Unterschied Statt, indem letztere für immer, wenn auch nicht so unmittelbar, durch die vorausgegangene Ingestion bestimmt werden. Auch dauert das Ausathmen noch eine Zeit lang fort, nachdem das Einathmen gehindert worden ist, wie z. B. Carradori (Nr. 358. II. S. 675. 682) Buffons Beobachtung bestätigt, daß Frösche, die man unter Wasser hält, so daß sie keine Luft einathmen können, noch Luft ausathmen, die in

Bläschen aus ihrem Munde im Wasser emporsteigt. Da es uns also gegenwärtig darum zu thun ist, sämmtliche Ausscheidungen zu überschauen, so müssen wir die Ausathmung von Gasen mit den übrigen Secretionen zusammenstellen, um erst späterhin die Einathmung zu betrachten und endlich das Wesen des Athmens überhaupt aufzufassen. b) Bei den unvollkommensten organischen Wesen haucht die Oberfläche des Körpers an Stelle der mangelnden Athmungsorgane Gase aus. Bei den Fischen, Batrachiern und Eidechsen theilt die Haut dieses Geschäft mit den Athmungsorganen, und zwar hin und wieder so, daß sie gleichen oder auch noch größern Antheil daran hat als diese. Beim Menschen ist ihr Antheil gering. Wenn man in ein Bad steigt oder eine Hand unter Quecksilber hält, so steigen anfangs Luftbläschen auf, welche von der an der Haut haftenden und durch jene Flüssigkeiten verdrängten Luft herrühren; aber bei längerem Verweilen entwickelt sich allmählig mehr Luft, welche in dieser Zeit von der Haut ausgehaucht worden ist. Diese Aushauchung findet aber nach Collard de Martigny (Nr. 216. X. p. 165) nicht immer Statt und ist daher von Klapp, Gordon und Woodhouse (Nr. 185. III. S. 608 fg.) gänzlich geleugnet worden. B) In Höhlen, welche der äußern Luft zugänglich sind, zu gleicher Zeit aber auch aufgenommene fremde Stoffe oder secernirte Säfte enthalten, findet sich Luft, die entweder von außen eingedrungen, oder aus den hier befindlichen Stoffen entwickelt, oder endlich ganz oder zum Theil secernirt seyn kann, und die wir bei solcher Ungewißheit ihres Ursprungs hier nur beiläufig erwähnen. c) Die Athmungsorgane sind bei den Holothurien, mehrern Mollusken und den Larven einiger Insecten mit dem Darmcanale verbunden, und bei mehrern Fischen scheint letzterer noch einigen Antheil am Athmen zu nehmen (Nr. 168. II. S. 56). Der Ursprung der bei Mammalien in den Verdauungsorganen befindlichen Luft ist sehr zweideutig. Einerseits enthalten die Nahrungsmittel mehr oder weniger atmosphärische Luft und geben bei ihrer Zersetzung durch den Verdauungsproceß verschiedene Gase, weshalb denn manche Speisen mehr, andere weniger Blähungen verursachen; auch erhielt Chevillot aus dem Speisebreie außerhalb des thierischen Körpers die-

selben Gase, welche er im Verdauungscanale gefunden hatte (Nr. 247. II. p. 117). Andererseits wissen wir, daß nicht allein bei Neigung zur Entmischung der organischen Substanz, bei galligem und fauligem Typhus, Gastritis und Enteritis Meteorismus erfolgt, und ein leeres Darmstück in einem eingeklemmten Bruche von Luft strotzend gefunden wird, sondern daß auch ohne Spuren von Entmischung der Säfte und ohne Genuß blähender Speisen zuweilen eine krankhafte Menge von Luft im Darmcanale sich anhäuft, wie nach Erkältung der Füße, oder nach Unterdrückung von Hautausschlägen zuweilen eine Blähungskolik eintritt; bei Hypochondrie und Hysterie leiden die Kranken fast fortdauernd an Blähungen, deren Abgang Erleichterung schafft; nach Lobstein (Nr. 667. I. p. 157 sq.) verursacht ein Schreck nach einer reichlichen Mahlzeit die plötzliche Entwickelung einer großen Menge von Gas, und vor einem Gichtanfalle haben die Blähungen einen specifischen Geruch; während einer Choleraepidemie beobachtete Sydenham bei einigen Kranken neben den übrigen nervösen Symptomen der Cholera bloß einen reichlichen Abgang von Blähungen durch Mund und After ohne Erbrechen und Durchfall und bezeichnete diese Krankheitsform als die trockne Cholera, bei welcher bloß Gase secernirt werden; endlich bemerkt man, wenn Schwefel in die Haut eingerieben worden ist, einen starken Geruch von Schwefelwasserstoff an den Blähungen, so wie Magendie und Gerardin ein leeres Darmstück eines Hundes, welches sie aus der Bauchhöhle gezogen, doppelt unterbunden und wieder zurückgebracht hatten, nach einigen Stunden mit Gas gefüllt fanden. Wenn diese Thatsachen auch hinreichen, die Möglichkeit einer Secretion von Gas in den Verdauungsorganen zu beweisen, so gestatten uns doch die entgegengesetzten Gründe nicht, hier weiter auf diesen Gegenstand einzugehen, sondern wir versparen es auf die Lehre von der Verdauung. d) Die entleerte Harnblase füllt sich von außen her mit Luft, so daß Menschen, bei welchen die Kraft der Bauchmuskeln besonders stark entwickelt ist (z. B. Bauchredner), die Luft willkührlich austreiben können; in einzelnen Fällen hat man aber auch beim Harnen oder beim Stuhlgange oder beim Sondiren welche austreten sehen, wo sie wahrscheinlich secernirt war. So kann

Luft von außen in den Fruchthälter treten (§. 357, f); nicht selten entwickelt sich welche bei Wöchnerinnen durch Zersetzung von zurückgebliebenen Stücken des Mutterkuchens oder Säften; aber bisweilen wird ohne solche Umstände, besonders nach Gemüthsbewegungen, plötzlich oder ohne erkennbare Veranlassung allmählig der Fruchthälter von einer in ihm secernirten Luft stark aufgetrieben. — Daß in den mit den Luftwegen zusammenhängenden Höhlen Gase secernirt werden, ist der Analogie nach wahrscheinlich, aber wegen jenes Zusammenhanges nicht erweislich. J. Davy (Nr. 172. 1823. p. 496) fand bei einem Lungensüchtigen in dem einen Sacke der Pleura 225 Cubiczoll Luft, welche aus 0,92 Stickgas und 0,08 kohlensaurem Gas bestand und aus einer Eiterhöhle der Lunge dahin gedrungen war, aber vermöge der klappenartigen Beschaffenheit der Öffnung durch das Ausathmen nicht hatte ausgetrieben werden können; es fragt sich, ob diese 18 Cubiczoll kohlensaures Gas beim Durchgange durch die Lungen, oder erst im Sacke der Pleura ausgehaucht worden sind? Bei einem andern Manne waren nach einem Falle auf die Brust und heftigem Husten zwei kleine Risse in den Lungen entstanden, durch welche etwas von der eingeathmeten Luft in die Höhle des Brustfells trat; durch vier nach verschiedenen Zeiträumen angestellte Paracentesen, so wie nach dem Tode des Kranken durch Öffnung der Brusthöhle unter Wasser erhielt Davy (ebd. p. 512. und 1824. p. 257)

		Stickgas	Kohlensäure	Sauerstoffgas
1. Paracentese:	25 C. Z.	0,930	0,070	0
2. = =	20 = =	0,900	0,075	0,025
3. = =	35 = =	0,884	0,060	0,055
4. = =	40 = =	0,880	0,080	0,040
Leichenöffnung	170 = =	0,825	0,160	0,015

In der Luft, welche in den normal beschaffenen Lungen dreier anderer Leichname enthalten war, fand er 0,848 bis 0,867 Stickgas, 0,083 bis 0,125 kohlensaures und 0,020 bis 0,050 Sauerstoffgas (ebd. 1824. p. 264). Er fand ferner (ebd. 1823. p. 514) in der Luft der Kieferhöhle und Stirnhöhle eben getödteter Schafe außer 0,820 bis 0,865 Stickgas und 0,095 bis 0,138

Sauerstoffgas auch 0,042 bis 0,045 kohlensaures Gas, und es ist wahrscheinlicher, daß dasselbe in diesen Höhlen selbst secernirt ist, als daß es aus den Lungen dahin gekommen seyn sollte. So dürften bei den Vögeln die Wandungen der mit den Lungen zusammenhängenden Lufthöhlen nicht bloß Behälter, sondern auch Ergänzungsmittel des Athmens seyn, und die innere Membran der Knochen, welche anfangs Mark secernirt hatte, dürfte beim Zutritte von Luft auch Gase secerniren und durch diese Secretion eben zum Theil ihr früheres Product zerstören. C) Geschlossene Räume des organischen Körpers e) füllen sich mit Luft, wenn sie von tropfbarer Flüssigkeit entleert sind, ohne sich schließen zu können. Auf diese Weise entwickelt sich in dem Herzen und der Wurzel der Arterienstämme etwas Luft, welche hin- und hergetrieben wird (§. 709, f. g). Auf ähnliche Weise wird nun auch von den Wänden eines geschlossenen Raumes, die sonst dicht aneinanderliegen, wenn sie durch eingeblasene Luft auseinandergehalten werden, Gas secernirt, wie die chemische Untersuchung der in solchem Raume befindlichen Luft beweist. So trieb J. Davy (a. a. O. p. 505) bei zwei Hunden Wasserstoffgas in den Sack des Brustfells und fand nachher statt desselben Stickgas, welches an dieser serösen Membran ausgehaucht seyn mußte. Nysten (Nr. 418. p. 16) spritzte einem Hunde wiederholt sieben bis zehn Cubiczoll atmosphärische Luft in die Halsvenen, hörte das Geräusch derselben bei jedem Herzschlage, sah nach einer oder einigen Minuten das Thier wieder bei völligem Wohlseyn und fand, da es durch die zu große Menge Luft endlich getödtet war, im rechten Herzen Luft, welche 0,11 kohlensaures Gas enthielt. f) Krankhafte Anhäufungen von Gas in geschlossenen Räumen beweisen die Möglichkeit einer solchen Secretion daselbst. Ein Emphysem des Zellgewebes rührt zwar oft von durch eine Wunde eingedrungener äußerer Luft oder von Zersetzung der Säfte, wie beim Brande oder bei Quetschungen, her, aber oft entsteht es auch ohne dies plötzlich ohne erkennbaren Anlaß, oder nach Verschwinden der Krätze, nach einem Schlangenbisse u. s. w. Anhäufungen von Luft kommen, wie unter Andern Laennec (Nr. 505. I. S. 259) bezeugt, in verschiedenen serösen Säcken vor, ohne Verletzung derselben,

durch welche Luft hätte eindringen, und ohne Ergießung von Säften, aus denen sie sich hätte entwickeln können, während die eigenen Krankheitszufälle beweisen, daß sie nicht erst nach dem Tode sich entbunden hat. J. Davy (a. a. O. p. 513) fand an einem Leichname im vordern und hintern Mediastinum Blasen mit Luft aus 0,89 Stickgas, 0,07 Sauerstoffgas und 0,04 kohlensaurem Gas, überzeugte sich durch die Normalität aller umliegenden Theile, daß diese Luft secernirt war, vermuthete aber, daß das Sauerstoffgas durch ein Versehen bei der Untersuchung von außen hinzugetreten sey; endlich fand er bei Lungentuberkeln an der Oberfläche der Lungen unter der Pleura Luftbläschen, dergleichen nach Baillies Beobachtungen in dieser Krankheit zuweilen secernirt werden, und welche aus 0,833 Stickgas und 0,167 kohlensaurem Gas bestanden. So bestätigt er auch (ebd. p. 507), daß oftmahls an Leichnamen ohne Spuren von Fäulniß Luft in den Blutgefäßen gefunden wird (§. 715). — g) Doch auch im Normalzustande kommen ähnliche Erscheinungen vor. Wenn einige Eidechsen und Kröten durch Secretion von Luft zwischen Haut und Muskeln sich aufblasen können, so hängt dies vielleicht damit zusammen, daß man bei diesen Thieren häufig Luftblasen in den Blutgefäßen gesehen hat (§. 715, b). — Besonders aber lenkt die Schwimmblase der Fische unsere Aufmerksamkeit auf sich. Die in ihr enthaltene Luft besteht aus Stickgas, Sauerstoffgas und kohlensaurem Gas, aber die Proportionen dieser Gase weichen nicht nur in den verschiedenen Gattungen, sondern auch in den verschiedenen Individuen derselben Gattung sehr von einander ab. Im Ganzen ist die Menge der Kohlensäure am geringsten, und die des Sauerstoffgases in Verhältniß zum Stickgas bei Fischen des süßen Wassers geringer als bei denen des salzigen Wassers. Bei Karpfen fand Fourcroy (Nr. 584. I. S. 175) bloß Stickgas und kohlensaures Gas, Humboldt und Provençal (Nr. 208. I. S. 119) aber im Durchschnitte 0,877 Stickgas, 0,052 kohlensaures Gas und 0,071 (bisweilen 0,107) Sauerstoffgas. Die letztern fanden bei Flußfischen nie weniger als 0,01 Sauerstoff, bei Aalen 0,013 bis 0,024, bei Schleihen 0,092 bis 0,096. Nach Configliachi (ebd. S. 147) enthält die Schwimmblase

bei Fischen, die im Schlamme leben, weniger Sauerstoffgas und mehr kohlensaures Gas als bei andern Fischen. Erman (Nr. 584. XXX. S. 132) fand beim Brachsen 0,058, beim Barsch 0,099, und unter 79 Fischen nur bei einem mehr Sauerstoffgas als in der Atmosphäre. Der Gehalt an Sauerstoffgas betrug nach Vauquelin bei Hechten, Schmerlen und Barschen 0,05; nach Biot (Nr. 584. XXVI. S. 455) bei Seefischen von 0,0 bis 0,87. Bei letztern fand Configliachi bis 0,40, und Delaroche (Nr. 179. p. 211 sqq.) ebenfalls viel Sauerstoffgas, ja in einem Falle bei Trigla cuculus 0,919, übrigens sehr verschiedene Mengen bei derselben Gattung, z. B. bei einer Muraena conger 0,008, und bei einer andern 0,870, also über hundertmahl mehr als bei jener. Bei Exocoetus volitans fand Humboldt (Nr. 446. I. S. 309) 0,94 Stickgas, 0,04 Sauerstoffgas und 0,02 kohlensaures Gas. Nun ist die Schwimmblase nach den Untersuchungen von Delaroche (a. a. O. p. 198) bei den meisten Seefischen, bei allen Kehl- und Brustflossern und bei einigen Bauchflossern, also überhaupt bei der Mehrzahl der Fische ein völlig geschlossener Sack; sie ist also hier offenbar ein Organ der Luftsecretion, welches gleich Lungen aus dem Darmcanale sich entwickelt, dann aber sich davon abgeschnürt hat (§. 448) und nun ohne unmittelbaren Verkehr mit dem lufthaltigen Wasser oder der Atmosphäre zuerst nach innen Luft ausathmet und dann dieselbe unstreitig wieder einathmet, wie eine seröse Blase Wasser aushaucht, um es wieder einzusaugen. Bei den übrigen Fischen, die mit einer Schwimmblase versehen sind, bleibt diese durch einen Luftgang in unmittelbarem Zusammenhange mit der Speiseröhre, und sie scheint auch hier die Luft zu secerniren, die aber durch die willkührliche Bewegung des Fisches mittels jenes Ganges ausgetrieben werden kann. Denn es ist sehr unwahrscheinlich, daß durch den Gang Luft in die Blase geführt werde; da er oft eine sehr enge und mit einem Schließmuskel umgebene Mündung hat, so daß man nur mit Mühe und bei unterbundenem Darme Luft durch die Speiseröhre in die Blase treiben kann, auch in dieser niemals eingedrungenes Wasser gefunden wird. Die Luft in derselben kann nicht die seyn, welche die

Fische bisweilen an der Oberfläche des Wassers verschlucken, denn im Winter kommen sie nicht an die Oberfläche, und manche Fische bleiben für immer in der Tiefe, während sie doch viel Luft in der Blase haben, und so fand auch Configliachi (a. a. O. S. 148) diese gefüllt, wenn er mehrere Monate lang die Fische gehindert hatte, an die Oberfläche zu kommen. Bisweilen sieht man sie hier Luft ausstoßen und ihre Schwimmblase zum Theil entleeren, um in die Tiefe hinabzusteigen: wollen sie aber dann wieder aufsteigen, so müssen sie ihre Schwimmblase wieder mehr füllen, und so ist ihnen, wenn sie zur Oberfläche kommen, die Aufnahme von Luft in dies Organ nicht nöthig, ja nicht einmahl möglich. Es müßte also die dem Wasser beigemengte Luft von demselben in der Speiseröhre geschieden werden, um in die Blase zu gelangen: aber bei Schleien, welche Humbold und Provençal (Nr. 208. I. S. 119) in ein mit Wasserstoffgas geschwängertes Wasser gesetzt hatten, enthielt die Schwimmblase kein Wasserstoffgas, ungeachtet dasselbe doch ungleich leichter als Sauerstoffgas vom Wasser sich scheidet; auch lassen sich die großen Verschiedenheiten des Gehaltes der in der Schwimmblase enthaltenen Luft leichter aus dem mit den verschiedenen Lebenszuständen verbundenen Wechsel der Secretion erklären. Der einzige Grund, welcher gegen die schon von Needham anerkannte Luftsecretion in den mit einem Luftgange versehenen Schwimmblasen zu sprechen scheint, ist der, daß diese nicht das gefäßige Gewebe besitzen, welches, aus parallelen dicht verbundenen Gefäßen bestehend, in Form blutrother Massen, Streifen oder Zotten an der innern Fläche aller Schwimmblasen, die keinen Luftgang haben, sich findet. Allein abgesehen davon, daß die Familie der Muränen eine Schwimmblase mit solchem gefäßigen Gewebe und mit einem Luftgange hat, so stützt sich dieser Einwurf nur auf die Voraussetzung, daß jenes Gewebe allein Luft secernire. Wie nun aber nach den oben angeführten Thatsachen die Haut und jede andere Membran Luft zu secerniren vermag, so wird auch jede Schwimmblase, da sich für immer Blutgefäße an ihr verbreiten, dasselbe leisten können; während sie aber die im Übermaaße in ihr angehäufte Luft durch den Luftgang ausstößt, muß sie, wo dieser fehlt, dieselbe wieder einsaugen, und sie ist

dann nicht, wie im erstern Falle, bloß ein Ausathmungsorgan, sondern ein vollständiges inneres Athmungsorgan, daher auch mit eigenem Gefäßgewebe versehen. Delaroche (a. a. O. p. 203) bemerkte Gefäße von bleicherer Farbe, die sich von dem blutrothen gefäßigen Gewebe divergirend über Anschwellungen der innern Membran der Schwimmblase verbreiteten und daselbst endigten: sollten dies nicht Gefäße seyn, welche die Luft zurückführen? — Wie wir die Schwimmblase der Fische späterhin noch in ihrer Beziehung zur Bewegung betrachten werden, so gilt dies auch von den Blasen mehrerer Medusen. Auch die in diesen enthaltene Luft scheint nur secernirt und von dem Thiere, wenn es im Wasser herabsteigen will, ausgetrieben zu werden, da die Öffnungen mit Schließmuskeln versehen sind und sich sogleich klappenartig schließen, wenn man die Luft durch einen Druck ausgetrieben hat, und da bei verwandten Medusen, namentlich bei Velella und Porpita, die in der Leibesmasse liegende hornige oder kalkige Scheibe ebenfalls Luftzellen enthält. b) Die Pflanzen hauchen nicht allein Luft aus, sondern enthalten auch welche im freien Zustande, welche theils aus der Atmosphäre eingesogen (nach Brongniart durch Spaltöffnungen in offene Luftcanäle geführt), theils aus der Pflanzensubstanz selbst entwickelt wird. Aus Zellen oder Intercellulargängen entstandene Lufträume kommen im Stengel der Gräser und Doldengewächse, im Marke der Bäume und Sträucher, in den Blattstielen von Wasserpflanzen, in den Schoten einiger Leguminosen u. s. w. vor und bilden sich, wenn der früher daselbst befindliche Saft verschwindet, sey es nun daß bei dessen Austrocknung oder Zersetzung Luft sich aus ihm entbindet, oder daß zunächst nur leere Räume entstehen, welche dann Luft aus der Atmosphäre oder aus der Pflanzensubstanz anziehen und sich damit füllen; da bei den Fettpflanzen die Einsaugung von Wasser ein bedeutendes Übergewicht über die Verdunstung hat, so kommen auch keine solche Lufträume hier vor. Die in den Schoten von Coluteen und in den Schläuchen des Blasentangs und der Seidenpflanze enthaltene Luft war nach Decandolle (Nr. 675. I. S. 416), wenn diese Theile eine Zeit lang der atmosphärischen Luft ausgesetzt gewesen waren, dieser ganz gleich, änderte aber die Pro-

portion ihrer Kohlensäure und ihres Sauerstoffgases, wenn jene Pflanzentheile unter Wasser entweder im Schatten oder im Sonnenlichte sich befunden hatten. Nach Saussure bestand die in frisch gepflückten Erbsenschoten enthaltene Luft aus 0,792 Stickgas, 0,193 Sauerstoffgas und 0,015 kohlensaurem Gas. In den Lufträumen der Nymphaea lutea fand Dutrochet (Nr. 196. XXXIV. S. 145) verschiedene Proportionen von Sauerstoffgas und Stickgas, so daß ersteres in den Blättern, letzteres in den Wurzeln am reichlichsten vorhanden war. — Die in den Spiralgefäßen enthaltene Luft enthielt nach Humboldt (Nr. 584. VII. S. 334) bei Clusea rosea 0,14 und nach L. W. T. Bischoff bei Malva arboracea und Cucurbita pepo 0,085 mehr Sauerstoffgas als in der Atmosphäre; bei der vor Sonnenaufgang gepflückten Cucurbita pepo fand aber Focke (Nr. 679. p. 21) 0,987 Stickgas und 0,013 kohlensaures Gas.

§. 818. Kohlensaures Gas wird von allen organischen Körpern an jeder ihrer mit der atmosphärischen Luft in Berührung stehenden Flächen ausgehaucht. A) Die Quantität desselben, welche von den Athmungsorganen des Menschen und der Thiere binnen einer gewissen Zeit im Normalzustande ausgehaucht wird, ist nur ungefähr zu bestimmen. Sie ist verschieden, je nachdem die Atmosphäre, ihre Temperatur, ihre Schwere und ihr Mischungsverhältniß beschaffen ist; noch viel mehr aber wechselt sie nach Maaßgabe der Beschaffenheit des Organismus. Außer dem Alter und Geschlechte hat nicht nur die Größe des Körpers, der Bau der Brust und die gesammte Constitution, sondern auch die vorübergehende Stimmung und das Verhältniß der verschiedenen Lebensthätigkeiten unter einander, bestimmt durch materielle und psychische Einflüsse, so wie durch die Periodicität in den verschiedenen Tages- und Jahreszeiten, bedeutenden Einfluß. Hierzu kommt, daß das Ausathmen in einen geschlossenen Behälter, wie es zu Untersuchung der ausgeathmeten Luft geschieht, schwieriger vor sich geht und mehr Anstrengung erfordert als das in die freie Luft, daß aber in dieser Anstrengung leicht das Maaß überschritten wird. Wir wollen das Ergebniß des natürlichen Athmens kennen lernen; dies erfolgt aber instinctmäßig, ohne bewußten Willen, während

bei dem Versuche die Aufmerksamkeit gespannt, der Wille in Anspruch genommen ist, und der Verstand störend in die instinctmäßige Handlung eingreift. Übrigens ist die Zerlegung der Luft nicht ohne Schwierigkeit, und es kann bei Überführung derselben aus einem Behälter in den andern, so wie bei der Prüfung selbst leicht ein Irrthum sich einschleichen. Endlich können Versuche dieser Art bei Menschen und warmblütigen Thieren nur kurze Zeit fortgesetzt werden, und ihr Ergebniß muß doch für anderweitige Vergleichungen für einen längern Zeitraum berechnet werden, wobei denn der ursprünglich geringe Fehler durch Multiplication enorm wird. Dieser Schwierigkeiten eingedenk, wollen wir zunächst die Resultate der Untersuchungen a) über die menschliche Ausathmung betrachten. Das Resultat fällt sehr verschieden aus, je nachdem man langsam oder schnell die eingeathmete Luft wieder ausstößt, da diese mehr oder weniger mit Kohlensäure sich schwängert, je nachdem sie längere oder kürzere Zeit in den Lungen verweilt. So ist die erste Portion der durch eine Ausathmung ausgestoßenen Luft weniger gehaltreich, weil sie theils zuletzt eingeathmet, also nur kurze Zeit mit den Athmungsorganen in Berührung gewesen ist, theils nur aus der Luftröhre und ihren Ästen, nicht aus der Tiefe der Lungen kommt. In der ersten Portion der durch eine starke Ausathmung ausgetriebenen Luft fand Jurine (Nr. 635. II. p. 272) 1,01, in der zweiten 1,05, in der dritten 1,16 und in der vierten 1,59 Cubiczoll Kohlensäure; wenn diese bei gewöhnlichem Athmen 0,06 ausmachte, so betrug sie nach 30 Secunden langem Anhalten des Athems 0,11; bei einer natürlichen Ausathmung enthielt nach Allen und Pepys (Nr. 172. 1808. p. 259) die erste Portion 0,035, die letzte 0,095 Kohlensäure. Abernethy (Nr. 556. S. 140) stieß mit einer gewöhnlichen Ausathmung 12 Cubiczoll Luft aus, worin $\frac{1}{8} = 1{,}5$ C. Z. Kohlensäure war, während Jurine (Nr. 635. II. p. 272) mit einer starken Ausathmung von 40 C. Z. Luft 4 C. Z. Kohlensäure ausstieß. Nachdem H. Davy sich eingeübt hatte, in seinen Apparat eben so wie sonst in die freie Luft zu athmen, fand er in mehr als zwanzig Versuchen, daß er mit einer natürlichen Ausathmung 12,75 Cubiczoll Luft ausstieß, welche $0{,}094 = 1{,}2$

Cubiczoll kohlensaures Gas enthielt; da nun in derselben Quantität eingeathmeter atmosphärischer Luft 0,0078 = 0,1 Cubiczoll von diesem Gas enthalten gewesen, so war aus den Athmungsorganen 0,086 = 1,1 Cubiczoll hinzugekommen (Nr. 636. S. 102), was, da er in der Minute 26 bis 27 mahl zu athmen pflegte, ungefähr 29 Cubiczoll für die Minute geben würde, wiewohl er selbst nur 26,6 Cubiczoll dafür angiebt. Bei einem ungewöhnlich starken Ausathmen von 98,7 Cubiczoll Luft enthielt diese 0,045 = 4,5 Cubiczoll Kohlensäure, was nach Abzug der in der eingeathmeten Luft enthaltenen 0,7 Cubiczoll 3,8 Cubiczoll ausmacht (ebd. S. 101); bei noch stärkerer Anstrengung athmete er 139 Cubiczoll Luft mit 0,043 = 6 Cubiczoll Kohlensäure aus, wovon, da die eingeathmete Luft 1 Cubiczoll enthalten hatte, 5 Cubiczoll aus den Athmungsorganen herrührten (ebd. S. 100). Wenn er ferner eine halbe Minute lang durch die Nase eingeathmet und 14 bis 15 mahl durch den Mund in den Gasbehälter ausgeathmet hatte, so fand er in letzterem 171 Cubiczoll Luft mit 0,82 = 14 Cubiczoll Kohlensäure, so daß von dieser auf einen Athemzug 1 Cubiczoll und auf eine Minute 28 Cubiczoll kamen (ebd. S. 103). — Nysten (Nr. 418. p. 190 sq.) ließ drei gesunde Menschen eine halbe Minute lang durch eine Röhre mit zwei durch Hähne verschließbaren Armen athmen, wovon der eine zum Einathmen aus der Atmosphäre, der andere zum Ausathmen in eine Blase wechselsweise geöffnet wurde. Ein starker Mann von lebhaftem Temperamente und mit breiter Brust athmete in dieser Zeit 2910 Cubiccentimeter = 162,642 Cubiczoll preuß. Luft aus mit 0,055 = 160,05 Cub. Cent. = 8,945 Cubiczoll preuß. Kohlensäure; da nun vor dem Athmen in der Luft 0,005 = 14,55 Cub. Cent. = 0,813 Cubiczoll Kohlensäure enthalten war, so waren 8,132 Cubiczoll wirklich ausgeathmet. Ein anderer Mann von reizbarem Temperamente, schwacher Constitution und enger Brust athmete 2650 Cub. Cent. = 148 Cubiczoll Luft mit 0,050 = 132,50 Cub. Cent. = 7,405 Cubiczoll Kohlensäure aus, wovon 0,740 Cubiczoll von der eingeathmeten Luft und 6,665 Cubiczoll aus den Athmungsorganen herrührte. Eine Frau endlich von mittlerem Wuchse, guter Constitution und

lebhaftem Temperamente athmete 2668 Cub. Cent. = 149,115 Cubiczoll Luft aus mit 0,0475 = 126,75 Cub. Cent. = 7,084 Cubiczoll Kohlensäure, wovon 0,745 Cubiczoll der eingeathmeten Luft gehörten, und 6,339 durch das Athmen entwickelt waren. Also athmete in der Minute ein starker Mann 16,264, ein schwächerer 13,330, eine Frau 12,678 Cubiczoll kohlensaures Gas aus, welches beim Athmen sich entwickelt hatte. Übrigens fand Nysten (ebd. p. 200. 212), daß, wenn die Athmungsbewegung krankhaft erschwert war, sey es durch Pneumonie oder Lungensucht, oder durch Brust- oder Bauchwassersucht, weniger Kohlensäure gebildet wurde. Die binnen einer halben Minute ausgeathmete Menge derselben betrug bei Lungensucht in einem Falle mit schwerem Athmen 75,9 Cub. Cent. = 4,242 Cubiczoll (ebd. p. 198), in einem andern mit weniger Athmungsbeschwerde 155,4 Cub. Cent. = 8,685 Cubiczoll (ebd. p. 197); bei einem adynamischen Fieber mit schwerem Athmen 67,25 Cub. Cent. = 3,788 Cubiczoll (ebd. p. 194), bei einem Gallenfieber mit langsamem Athmen 215,2 Cub. Cent. = 12,027 Cubiczoll (ebd. p. 193); bei einer Pneumonie 106 Cub. Cent. = 5,924 Cubiczoll (ebd. p. 195). — Nach Allen und Pepys athmete ein Mann binnen 11 Minuten bei 38 starken Athemzügen 3460 Cubiczoll atmosphärische Luft ein und 3437 Cubiczoll Luft mit 0,085 = 292,145 Cubiczoll Kohlensäure aus; letztere betrug also für die Minute 26,558 Cubiczoll. Wenn er nun bei einem gewöhnlichen Athmen mit 19 Athemzügen auf die Minute binnen 11 Minuten dieselbe Quantität Kohlensäure aushauchte, so betrug auf ein Ausathmen von 16,5 Cubiczoll Luft die Kohlensäure 1,3978 Cubiczoll (Nr. 172. 1808. p. 254). Allen und Pepys nehmen an, daß dieser Versuch das normale Verhältniß angebe, da sein Resultat mit dem von H. Davy angestellten übereinstimmt; da er aber bei 50° Fahrenheit und 30,4″ Barometerstand vorgenommen worden war, so berechneten sie, daß unter gewöhnlichen Verhältnissen bei 60° Fahr. und 30″ Barometerhöhe die Menge der Kohlensäure in einer Minute 27,45 Cubiczoll betragen würde. Allein wollte man sich, um das Normalverhältniß zu finden, Correctionen erlauben, so müßte man außer dem Stande des Thermometers

und Barometers auch die noch einflußreichern übrigen Lebensverhältnisse mit in Anschlag bringen. Auch haben Allen und Pepys den gewöhnlichen Gehalt der atmosphärischen Luft an Kohlensäure nicht berücksichtigt; ist nun dieser 0,005, so beträgt er auf die binnen 11 Minuten ausgeathmeten 3437 Cubiczoll Luft 17,185 Cubiczoll, für die Minute 1,562 Cubiczoll, so daß selbst nach obiger Correction nicht 27,45, sondern 26,88 Cubiczoll Kohlensäure in der Minute ausgeathmet würden. — Derselbe Mann athmete ein anderesmahl schneller, und dies gab binnen 24½ Minute 789,76, also für die Minute 32 Cubiczoll Kohlensäure (ebd. p. 257). Ein anderer Mann athmete in 5½ Minute 3311 Cubiczoll Luft mit 0,085 = 281,45 Cubiczoll Kohlensäure aus, mithin von letzterer in der Minute 51 Cubiczoll (ebd. p. 256). Endlich wurden nach einem natürlichen Einathmen durch große Anstrengung mit einemmahle 204 Cubiczoll Luft und darin 0,095 = 19,38 Cubiczoll Kohlensäure ausgeathmet (ebd. p. 259). — Menzies (Nr. 433. 1794. II. S. 33) athmete mit einemmahle 40 Cubiczoll Luft und darin 0,050 = 2 Cubiczoll Kohlensäure aus; da er achtzehnmahl in der Minute athmete, so nahm er für diese Zeit 36 Cubiczoll Kohlensäure an, was unstreitig zu viel ist, da eine gewöhnliche Ausathmung nicht 40 Cubiczoll Luft beträgt. — Der relative Gehalt der mit einer Ausathmung ausgestoßenen Luft an Kohlensäure wird von Coutanceau (Nr. 616. p. 285) auf 0,075 bis 0,077, von Prout (Nr. 208. XV. S. 47) im Durchschnitte auf 0,0345, und von Apjohn (Nr. 199. XXV. p. 30) auf 0,036 bestimmt, was uns über die absolute Menge nicht belehrt. — Die Quantität der binnen 24 Stunden ausgeathmeten Kohlensäure berechneten Lavoisier und Seguin zuerst (Nr. 173. 1789. p. 577) auf 2 Pfund, 5 Unzen, 4 Drachmen, späterhin (ebd. 1790. p. 609) auf 14930 Cubiczoll = 8584 Gran franz. = 15894 Cubiczoll = 9243 Gran preußisch, enthaltend 2820 Gran franz. Kohlenstoff; Menzies (Nr. 433. 1794. II. S. 33) auf 51840 Cubiczoll = 3,9697 Pfund Troygewicht; Bostock (Nr. 637. S. 96) nach Davy auf 31680 Cubiczoll = 17811 Gran engl. = 29015 Cubiczoll = 16873 Gran preußisch; Allen und

Pepys (Nr. 172. 1808. p. 265) auf 39534 Cubiczoll = 18683 Gran englisch = 36209 Cubiczoll = 21057 Gran preußisch, an Kohlenstoff 5363 Gran englisch betragend; Dalton (Nr. 196. XXVI. S. 229) auf 2,8 Pfund Troygewicht = 17151 Gran = 29492 Cubiczoll preußisch; Jurine auf 34560 Cubiczoll französisch = 38317 Cubiczoll preußisch. Alle diese Berechnungen sind freilich sehr unsicher, da binnen 24 Stunden das Athmen nicht immer so ist, wie während eines solchen Experiments: indessen gleichen sich die entgegengesetzten Abwechselungen desselben vielleicht gegenseitig aus. Denn wenn man im ruhigen Zustande bewußtlos nicht so tief ausathmet als bei einem Experimente, so ist auch bei diesem das Ausathmen in einen geschlossenen Raum schwieriger als das in die freie Luft, und im gewöhnlichen Leben athmet man auch von Zeit zu Zeit tiefer aus. Wenn man ferner im Schlafe weniger athmet als im Wachen (§. 606, b), so athmet man andererseits auch bei jeder Bewegung stärker als sonst im Wachen. Fassen wir die angeführten Beobachtungen zusammen, so dürfen wir wohl als die mittlere Menge der ausgehauchten Kohlensäure bei einer Ausathmung 1,4 Cubiczoll preußisch, also in einer Minute bei 20 Athemzügen 28 Cubiczoll, in einer Stunde 1680 und in 24 Stunden 40320 Cubiczoll = 23448 Gran mit 6483 Gran Kohlenstoff annehmen. Berzelius (Nr. 575. S. 95) findet eine solche Menge unwahrscheinlich, da mit der täglichen Nahrung kaum so viel Kohlenstoff aufgenommen und eine Quantität desselben auch durch andere Secretionen ausgeschieden wird; allein wo der Kohlenstoff in solcher Menge herkommt, dürfte als eine spätere Sorge hier beseitigt werden können, und vielmehr die Analogie der Thiere zur Prüfung der obigen Berechnung zu benutzen seyn. b) Über die Menge der von Thieren bloß durch die Lungen ausgehauchten Kohlensäure haben wir nur von Collard de Martigny (Nr. 216. X. p. 153 sqq.) Beobachtungen erhalten, indem er Kaninchen und Meerschweinchen durch ein in die Luftröhre gestecktes Röhrchen aus der Atmosphäre einathmen und in ein geschlossenes Gefäß ausathmen ließ. Die Resultate waren folgende:

	in der Stunde	in 24 Stunden	
	C. Z.	C. Z.	Gran
1) Kaninchen 1 Stunde nach der Fütterung gab in 11 Minuten 0,279 Litre = 15,5933 C. Z. Kohlensäure, also	85,05	2041	1186
2) Kaninchen 6 Stunden nach der Fütterung gab in 14 Minuten 0,198 Litre = 11,0662 C. Z.	47,42	1138	661
3) Kaninchen 1½ Stunden nach der Fütterung gab in 9 Minuten 0,301 Litre = 16,8228 C. Z.	112,15	2691	1565
4) Kaninchen nach der Fütterung gab in 11 Minuten 0,288 Litre = 16,0963 C. Z.	87,79	2107	1225
5) Kaninchen 8 Stunden nach der Fütterung gab in 12 Minuten 0,193 Litre = 10,7868 C. Z.	83,93	1294	752
6) Kaninchen 1 Stunde nach der Fütterung gab in 12 Minuten 0,374 Litre = 20,9029 C. Z.	104,31	2508	1458
7) Kaninchen 1 Stunde nach der Fütterung gab in 13 Minuten 0,311 Litre = 17,3818 C. Z.	80,22	1925	1119
8) Kaninchen 3 Stunden nach der Fütterung gab in 15 Minuten 0,239 Litre = 13,3577 C. Z.	53,43	1282	745
Also gaben Kaninchen in 97 Minuten 122,0078 C. Z. Kohlensäure.	75,46	1811	1053
1 Meerschweinchen, seit 8 Stunden ohne Futter, gab in 10 Minuten 0,201 Litre = 11,2339 C. Z.	67,40	1617	940

B) Die Aushauchung von Kohlensäure durch die Haut ist bei wirbellosen Thieren und bei kaltblütigen Wirbelthieren bedeutend. Spallanzani (Nr. 635. I. p. 123) fand, daß Krebse, denen er die Kiemen abgeschnitten hatte, noch Kohlensäure, wiewohl in geringerem Maaße, aushauchten; eine Ringelnatter (ebd. p. 221), die in 7 Stunden 0,04 Kohlensäure ausgeathmet hatte, hauchte in gleicher Zeit nach Unterbindung der Luftröhre 0,01 und nach Unterbindung von Luftröhre und Speiseröhre 0,02 aus; Frösche (ebd. p. 393), die unverletzt in 9 Stunden 0,065 bis 0,070 ausgehaucht hatten, gaben, nachdem ihnen die Lungen ausgeschnitten waren, in gleicher Zeit 0,040 bis 0,065, und Salamander hauchten, nachdem ihnen die Lungen ausgeschnitten waren, nicht viel weniger (ebd. p. 311), oder auch eben so viel (ebd. p. 315), ja bisweilen mehr (ebd. p. 316) Kohlensäure aus als im unverletzten Zustande. Die Fortdauer dieser Aushauchung bei Fröschen nach Verschließung der Luftwege beobachtete auch Edwards (Nr. 413. p. 12). Wo die Athmungsorgane höher entwickelt sind,

nimmt die Haut weniger Antheil daran, ohne dabei ganz unwirksam zu seyn. Bei dem Menschen ist sie von Milly (Nr. 173. 1777. p. 361), Cruikshank (Nr. 624. S. 55), Abernethy (Nr. 556. S. 108), Jurine, Wurzer (Nr. 615, S. 50), Collard de Martigny (Nr. 216. X. p. 165), Mackenzie und Ellis (Nr. 185. III. S. 609) beobachtet worden. Abernethy führte die Hand durch Quecksilber in ein mit atmosphärischer Luft gefülltes Glas: die Hand hauchte in fünf Stunden Kohlensäure, dem Volumen nach beinahe so viel, als eine Unze Wasser, ein anderes Mahl nach 9 Stunden mehr, als eine Unze Wasser beträgt, aus (a. a. O. S. 117), indem hier ein Theil der Kohlensäure wieder eingesogen worden war. In anderen Versuchen, wo diese Rücksaugung wegfiel (ebd. S. 124) hauchte die Hand in der Stunde wenigstens 3 Drachmen dem Volumen nach aus; da nun die Fläche der Hand zu der des ganzen Körpers sich verhielt wie 1:38,5, so wurde am ganzen Körper in der Stunde ein Volumen Kohlensäure, welches 115,5 Drachmen Wasser gleich war, oder, wenn man nur 2 Drachmen auf die Hand rechnet, soviel als 77 Drachmen Wasser ausgehaucht (ebd. S. 136 fg). Wenn nun nach englischem Maaße und Gewichte 1 Unze Wasser 1,9013 Cubiczoll einnimmt, so giebt dies nach der ersten Annahme in der Stunde 27,45 und in 24 Stunden 658,8 C. Z. englisch = 603 C. Z. = 350 Gran preußisch; nach der zweiten Annahme in der Stunde 18,3 und in 24 Stunden 439,2 C. Z. englisch = 402,08 C. Z. = 244 Gran preußisch. — Milly (a. a. O. p. 223) sammelte im Bade binnen 2 Stunden durch einen 8 Zoll im Durchmesser haltenden Trichter so viel, als eine halbe Pinte beträgt, = 26,5 Cubiczoll, nachdem er die Haut gerieben hatte, so daß hier eine entsprechende Fläche der Haut, durch Wärme und Reibung erregt, sehr viel Kohlensäure entwickelt hatte. C) Die Menge dieses Gases, welche von Haut und Lungen zusammen ausgehaucht wird, ergiebt sich aus den Versuchen, bei welchen man Thiere eine Zeit lang in einem geschlossenen Gefäße einsperrte und hernach die in diesem Gefäße enthaltene Luft untersuchte. Es läßt sich schon im voraus erwarten, daß hier, wo dieselbe Luft wiederholt ein- und ausgeathmet wird, Lungen und

Haut zusammen kaum mehr Kohlensäure geben werden als die Lungen allein in den obigen (b) Versuchen von Collard de Martigny, wo immer frische Luft eingeathmet wurde. Wenn übrigens die Resultate dieser Versuche in Betreff einer und derselben Thiergattung sehr von einander abweichen, so kann der Grund davon zum Theil in Fehlern der Beobachtung oder der Berechnung liegen; doch dürfen wir auch solche Versuche, deren Resultat uns unzulässig scheint, nicht übergehen. Ein anderer Grund liegt in der Verschiedenheit der Größe der Individuen einer Gattung. Leider haben die wenigsten Experimentatoren diesen Umstand berücksichtigt; erst Treviranus hat die Aufmerksamkeit darauf gerichtet und interessante Resultate gewonnen, indem er das Körpergewicht verschiedener Thiere mit der Menge der von ihnen ausgehauchten Kohlensäure verglich (Nr. 186. IV. S. 22 fgg.). Er berechnet, wie viel Pariser Cubiczoll Kohlensäure binnen 100 Minuten bei einem Körpergewichte von 100 Granen ausgehaucht werden. Da es zweckmäßiger scheint, einen natürlichen Zeitraum zum Maaßstabe zu nehmen, und das Körpergewicht mit dem Gewichte der ausgehauchten Kohlensäure zu vergleichen, so habe ich in der letzten Reihe der folgenden Tabellen die Proportion des Gewichtes der binnen 24 Stunden ausgehauchten Kohlensäure zum Körpergewichte des Thiers angegeben; wo letzteres von den Beobachtern nicht bemerkt und hier nur muthmaaßlich angenommen ist, sind die Angaben in ( ) eingeschlossen. Die Berechnungen sind nach preußischem Maaße und Gewichte gemacht; damit aber etwanige Rechnungsfehler berichtigt werden können, sind die Angaben der Beobachter bemerkt. Um die zu große Menge von Ziffern zu vermeiden, sind manche Decimalstellen weggelassen, wiewohl sie berechnet waren.

	in 1 Stunde C. Z.	in 24 Stunden C. Z.	in 24 Stunden Gran	zum Körpergewichte
Hunde. a) Legallois (Nr. 419. II. p. 65 no. 4). 1 Hund von 1—2 Monaten, 2713 Grammen = 44548 Gran schwer, gab binnen 132 Minuten von 41720 Cub. Centimeter = 2331 Cub. Zoll 9,12 p c. = 212 C. Z. Kohlensäure, also	96,667	2320	1339	1:33
b) Ebd. (no. 6) 1 Hund von 1—2 Monaten, 917 Grammen = 15057 Gran schwer, gab in 180 Minuten von obiger Menge 7,65 p. c. = 178,389 C. Z. Kohlensäure, also	59,463	1427	829	1:18
c) Desprez (Nr. 635 XXVI. p. 356). 2 Hunde von 4—5 Wochen gaben in 102 Minuten 4,018 Litres = 224,580 C. Z. Kohlensäure, also einer (zu 20000 Gran)	66,053	1585	921	(1:21)
d) Ebd. (p. 355). 1 Hund von 7–8 Monaten gab in 102 Minuten 2,777 Litres = 155,216 C. Z.	91,304	2191	1274	
e) Ebd. (p. 354). 1 Hund von 5 Jahren gab in 91 Minuten 3,768 Litres = 210,607 C. Z.	138,862	3332	1937	
f) Edwards (Nr. 413. p. 644). 3 Hunde von 1—2 Tagen gaben im Durchschnitte in 5 Stunden nicht mehr als jeder 17,86 Centilitres = 9,982 C. Z. (da, wie aus dem folgenden Versuche erhellt, während dieses zu langen Zeitraums eine bedeutende Rücksaugung Statt gefunden hatte), also einer	1,996	47,916	27	
g) Ebd. 3 Hunde von 1—2 Tagen gaben in 2 Stunden im Durchschnitte jeder 14,86 Centilitres = 8,305 C. Z.	4,752	99,669	57,96	
Katzen. a) Legallois (a. a. O. p. 64. no. 1). 1 Katze, 634 Grammen = 10410 Gran schwer, gab in 3 Stunden von 41720 Cub. Cent. = 2331 C. Z. Luft 7,40 p. c. = 172,559 C. Z. Kohlensäure	57,519	1380	802	1:13
b) Ebd. (no. 5). 1 Katze, 737 Grammen = 12101 Gran schwer, gab in 3 Stunden 6,20 p. c. von obiger Menge = 144,576 C. Z.	48,192	1156	672	1:18
c) Desprez (a. a. O. p. 356). 1 Katze, über 2 Jahr alt (24000 Gran schwer), gab in 95 Minuten 2,060 Litres = 115,140 C. Z.	72,720	1745	1014	(1:23)

	in 1 Stunde	in 24 Stunden		zum Körpergewichte
	C. Z.	C. Z.	Gran	
Kaninchen. a) Legallois (a. a. O. p. 63 no. 1). 1 Kaninchen, 997 Grammen = 16371 Gran schwer, gab in 3 Stunden von der oben angegebenen Menge Luft 7,03 p. c. = 163,931 C. Z. Kohlensäure	54,643	1311	762	1:21
b) Ebd. (no. 2). Dasselbe gab Tages darauf in 3 Stunden 6,16 p. c. = 143,644 C. Z.	47,881	1149	668	1:24
c) Ebd. (no 4). 1 Kaninchen, 947 Grammen = 15550 Gran schwer, gab in 3 Stunden 6,56 p. c. = 152,971 C. Z.	50,990	1213	711	1:21
d) Ebd. (no 7). 1 Kaninchen, 1840 Grammen = 30213 Gran schwer, gab in 3 Stunden 8,55 p. c. = 199,376 C. Z.	66,458	1595	927	1:32
e) Ebd. (no 11). 1 Kaninchen, 1175 Grammen = 19293 Gran schwer, gab in 190 Minuten 6,81 p. c. = 158,801 C. Z.	50,147	1203	699	1:27
f) Desprez (a. a. O. p. 352). 6 junge, 14 Tage alte Kaninchen gaben in 125 Minuten 2,955 Litres = 165,165 C. Z., also eins	13,213	317	184	
g) Ebd. (p. 351). 1 mehrere Jahre altes Kaninchen gab in 96 Minuten 3,076 Litres = 171,928 C. Z.	107,455	2578	1499	
h) Berthollet (Nr. 684. II p 461). 1 Kaninchen absorbirte von 28,912 C. Decimetern Luft in 210 Minuten 3,35 p. c. = 0,968 Cub. Decim., es blieben also 27,944 Cub. Decim. = 1561,892 C. Z. Luft mit 11,70 p. c. = 182,741 C. Z. Kohlensäure	52,211	1253	728	
i) Ebd. 1 Kaninchen absorbirte in 3 Stunden von obiger Menge 2,70 p. c. = 1,069 C. Dec., es blieben 27,843 C. Dec. = 1556,24 C. Z. Luft mit 9 p. c. = 140,061 C. Z. Kohlensäure	46, 87	1120	651	
k) Ebd. 1 Kaninchen absorbirte in 220 Minuten 2,42 p. c = 0,699 C. Dec., es blieben 28,213 C. D. = 1576,92 C. Z. Luft mit 11,56 p. c. = 182,291 C. Z. Kohlensäure	49,715	1193	693	
l) Ebd. 1 Kaninchen absorbirte in 226 Minuten 2,53 p. c = 0,731 C. Dec., es blieben 28,181 C. Dec. = 1575,13 C. Z. Luft mit 13,82 p. c. = 217,682 C. Z. Kohlensäure	57,791	1387	806	

	in 1 Stunde	in 24 Stunden		zum Körpergewichte
	C. Z.	C. Z.	Gran	
m) Ebd. 1 Kaninchen absorbirte in 150 Minuten 3,02 p. c. = 0,873 C. Dec., es blieben 28,039 C. Dec. = 1567,20 C. Z. Luft mit 10,77 p. c. = 168,765 C. Z. Kohlensäure	67,506	1620	942	
n) Brodie (Nr. 208. XV. S. 85). Gewöhnlich	50	1200	697	
bis	56	1344	781	
Meerschweinchen. a) Legallois (a. a. O. p. 66 no. 1). 2 Meerschweinchen, im Durchschnitte jedes 403 Grammen = 6617 Gran schwer, gaben in 182 Minuten 6,27 p. c. von der oben angegebenen Menge, also eines 73,104 C. Z. Kohlensäure	24,000	578	336	1:19
b) Ebd. (no. 5). 2 Meerschweinchen, jedes im Durchschnitte 607 Grammen = 9967 Gran schwer, gaben in 3 Stunden 8,36 p. c., also eines 97,472 C. Z.	32,490	779	453	1:22
c) Ebd. (no. 7). 2 Meerschweinchen, im Durchschnitte jedes 647,5 Grammen = 10632 Gran schwer, gaben in 3 Stunden 9,10 p. c, also eines 106,105 C. Z.	35,368	848	493	1:21
d) Desprez (a. a. O. p. 353). 3 erwachsene Meerschweinchen gaben in 114 Minut. 2,558 Litres = 142,975 C. Z., also eines (8060 Gran schwer)	25,083	602	350	(1:22)
e) Berthollet (a. a. O.). 1 Meerschweinchen absorbirte von 28,912 C. Decim. Luft binnen 90 Minuten 0,69 p. c. = 0,199 C. Dec., es blieben 28,713 C. Dec. = 1604,864 C. Z. Luft mit 5,53 p. c. = 88,749 C. Z.	59,166	1419	825	
f) Ebd. 1 Meerschweinchen absorbirte in 4 Stunden von derselben Menge Luft 2,18 p. c. = 0,630 C. Dec., es blieben 28,282 C. Dec. = 1580,78 C. Z. Luft mit 6,54 p. c. = 103,383 C. Z. Kohlensäure	25,845	620	360	
g) Ebd. 1 Meerschweinchen absorbirte in 270 Minuten 2,88 p. c. = 0,832 C. Dec., es blieben 28,080 C. Dec. = 1569,49 C. Z. Luft mit 9,31 p. c. = 146,119 C. Z. Kohlensäure	32,471	779	453	
h) Ebd. 1 Meerschweinchen absorbirte in 4 Stunden 2 p. c = 0,578 C. Dec., es blieben 28,334 C. Dec. = 1583,691				

	in 1 Stunde	in 24 Stunden		zum Körpergewichte
	C. Z.	C. Z.	Gran	
C. Z. Luft mit 5,85 p. c. = 92,645 C. Z. Kohlensäure	23, 161	555	323	
i) Ebd. 2 Meerschweinchen absorbirten in 210 Minuten 1,54 p. c. = 0,445 C. Dec., es blieben 28,467 C. Dec. = 1591,120 C. Z. Luft mit 9,87 p. c. = 157,043 C. Z. Kohlensäure, also gab eines	22,434	538	312	
k) Allen und Pepys (Nr. 172. 1809 p. 414). 1 Meerschweinchen gab in 25 Minuten 15,5 C. Z. englisch	34, 071	817	475	
l) Ebd. 1 Meerschweinchen gab in 25 Minuten 17,05 C. Z. englisch	37, 480	899	522	
m) Ebd. 1 Meerschweinchen gab in 1 Stunde 53 C. Z. englisch	48, 543	1165	677	
n) Edwards (a. a. O. p. 644). 3 junge Meerschweinchen gaben in 102 Minuten im Durchschnitte jedes 21,47 Centilitres = 11,999 C. Z.	7, 058	169	93	
Mäuse. a) H. Davy (Nr. 636. S. 106). 1 Maus (280 Gran schwer) gab in 55 Minuten, auf einem Stück Käse sitzend, 2 C. Z. englisch	1, 998	47, 95	27, 885	(1:10)
b) Ebd. (S. 110). 1 Maus gab unter gleichem Umstande in 50 Minuten 2,1 C. Z. engl.	2, 308	55, 39	32, 212	
Tauben. a) Despretz (a. a O. p. 357). 3 Tauben gaben in 92 Minuten 2,452 Litres = 137,051 C. Z. Kohlensäure, also gab eine (3840 Gran schwer)	29, 793	715	415	(1:9)
b) Allen und Pepys (Nr. 172. 1829. p. 279). 1 Taube gab in 69 Minuten 3580 C. Z. engl.	28, 512	684	397	
Ohreule. Despretz (a. a. O. p. 358). in 85 Minuten 1,601 Litre	70, 225	1685	980	
Sperlinge. a) Lavoisier (Nr. 173. 1777. p. 188). 1 Sperling (430 Gran schwer) hatte in 55 Minuten 31 C. Z. Luft geathmet und $\frac{1}{60}$ davon absorbirt, es blieben 30,484 C. Z. Luft mit $\frac{1}{6}$ = 5,08 C. Z. Kohlensäure	6, 144	147	85	(1:5)
b) Edwards (a. a. O. p. 645). Von 7 Sperlingen gab im Mai bei 20° Wärme in 122 Minuten im Durchschnitte jeder 19,86 Centilitres = 11,099 C. Z.	5, 458	131	76	
c) Ebd. Von 5 Sperlingen gab im Juni bei derselben Temperatur binnen 65				

	in 1 Stunde	in 24 Stunden		zum Körpergewichte
	C. Z.	C. Z.	Gran	
Minuten jeder im Durchschnitte 14,51 Centilitres = 8,109 C. Z.	7,485	179	104	
d) Ebd. (p. 646). Von 3 Sperlingen gab im October bei 15° Wärme binnen 135 Minuten jeder im Durchschnitte 19,73 Centilitres = 11,027 C. Z.	4,900	117	68	
e) Ebd. Von 10 Sperlingen gab im November bei gleicher Temperatur binnen 117 Minuten jeder im Durchschnitte 21,23 Centilitres = 11,860 C. Z.	6,085	146	84	
Goldammern. Ebd. (p. 647). Von 10 Goldammern gab binnen 15 Minuten jede (550 Gran schwer) im Durchschnitte 5,98 Centilitres = 3,342 C. Z.	13,368	320	186	(1:3)
Frösche. a) Ebd. (p. 648). Von 6 Fröschen gab im Juni bei 27° Wärme binnen 24 Stunden jeder im Durchschnitte 5,24 Centilitres	0,1220	2,9228	1,7032	
b) Ebd. Von 3 Fröschen gab im Juli bei 18° Wärme binnen 24 Stunden jeder im Durchschnitte 2,57 Centilitres	0,0598	1,4364	0,8353	
c) Ebd. Eben so im October bei 14° Wärme 2,44 Centil.	0,0568	1,3637	0,7930	
d) Treviranus (Nr. 186. IV. S. 21). 1 junger Frosch, 40 Gran schwer, gab bei 14° Wärme in 17 Stunden (mit Einschluß zweier, wo er schon todt war) 0,37 C. Z. französisch	0,0241	0,5791	0,336	1:119
e) Ebd. (S. 22). 1 junger Frosch, 72 Gran schwer, seit 3 Tagen ohne Nahrung, gab bei 13—15° Wärme in 5¾ Stunden 0,35 C. Z. franz.	0,0674	1,6195	0,9418	1:76
f) Müller (Nr. 673. I. S. 293). 1 Frosch, 440 Gran schwer, gab in 6 Stunden 0,66 C. Z. franz.	0,1219	2,9270	1,7022	1:258
g) Ebd. 1 Frosch, 655 Gran schwer, gab in 6 Stunden 0,63 C. Z. franz.	0,1164	2,7940	1,6248	1:403
h) Ebd. 1 Frosch, 1260 Gran schwer, gab in 6 Stunden 0,88 C. Z. franz.	0,1626	3,9027	2,2696	1:555
Kröten. a) Treviranus (a. a. O.). 1 Kröte, 795 Gran schwer, gab in 45 Minuten bei 17° Wärme 0,10 C. Z. franz.	0,1478	3,5475	2,0632	1:385
b) Ebd. Dieselbe gab bei 15° Wärme in 6 Stunden 0,88 C. Z. franz.	0,1626	3,9027	2,2696	1:350
Schleihen. a) Provençal und Humboldt (Nr 684 II. p. 378). 3 Schlei-				

	in 1 Stunde C. Z.	in 24 Stunden C. Z.	in 24 Stunden Gran	zum Körpergewichte
hen gaben in $5\frac{1}{4}$ Stunde 26,7 Cub. Centimetres = 1,4922 C. Z., also eine	0, 0947	2, 274	1, 3224	
b) Ebd. 7 Schleihen gaben in 6 Stunden 89,9 C. Cent. = 5,0247 C. Z., also eine	01196	2, 871	1, 6696	
c) Ebd. 7 Schleihen gaben in $8\frac{1}{2}$ Stunde 132 C. Centim. = 7,3775 C. Z., also eine	0, 1239	2, 975	1 7300	
d) Ebd. 1 Schleihe gab in 17 Stunden 27,9 C. Centim. = 1,5593 C. Z., also eine	0, 0917	2, 2015	1 2803	
e) Ebd. 3 Schleihen gaben in $7\frac{1}{2}$ Stunde 40,7 C. Centim. = 2,2748 C. Z., also eine	0, 1011	2, 426	1, 4108	
f) Ebd. 3 Schleihen gaben in 5 Stunden 92,7 C. Centim. = 5,1813 C. Z., also eine	0, 3454	8, 290	4 8211	
g) Ebd. 2 Schleihen gaben in 7 Stunden 62,5 C. Centim. = 4933 C. Z., also eine	0, 2495	5, 988	3, 4825	
h) Nehmen wir den Durchschnitt dieser Beobachtungen, so giebt eine Schleihe (das Gewicht derselben zu 2880 Gran angenommen)		3, 860	2, 2452	1:1282
Hymenopteren. Treviranus (a. a. O. S. 6 fgg.). a) 3 Bienen, im Durchschnitte jede 1,3 Gran schwer, gaben bei 11° im Dunkeln in 3 Stunden 0,06 C. Z. franz., also eine		0, 1773	0, 1031	1:12
b) 2 Bienen, im Sonnenscheine bei 22°, in lebhafter Bewegung in $2\frac{1}{2}$ Stunden 0,09 C. Z. franz., also eine		0, 4789	0, 2785	1:4
c) 1 Steinhummel, 10 Gran schwer, gab bei 12° im Schatten in 24 Stunden 0,45 C. Z. franz.		0, 4989	0, 2901	1:34
d) 1 Steinhummel gab bei 15° in 4 Stunden 0,40 C. Z. franz.		2, 6609	1, 5475	1:6
e) 3 Steinhummeln gaben bei 16° in 3 Stunden 0,40 C. Z. franz., also eine		1, 1826	0, 6977	1:14
f) 2 Erdhummeln, jede 4 Gran schwer, abwechselnd im Lichte bei 23° und im Schatten bei 15°, gaben in 187 Minuten 0,26 C. Z. franz., also eine		1, 1098	0, 6454	1:6
g) 1 Erdhummel, 6,7 Gran schwer, gab bei 9—12° in 48 Stunden 0,43 C. Z. fr.		0, 2383	0, 1386	1:48
h) 2 Mooshummeln, jede 4,5 Gran schwer, gaben bei 15—17° in der Nacht in 10 Stunden 0,34 C Z. fr., also eine		0, 4523	0, 2630	1:17

	in 24 Stunden C. Z.	Gran	zum Körpergewichte
i) Dieselben gaben bei 15° am Tage in 12 Stunden 0,43 C. Z. franz., also eine	0, 4767	0, 2772	1:16
Fliegen. Ebd. (S. 10). 5 Exemplare von Syrphus nemorum, jedes 1 Gran schwer, gaben bei 16° in 9 Stunden 0,13 C. Z. fr., also eines	0, 0768	0, 0446	1:22
Schmetterlinge. Ebd. (S. 10 fgg.) a) 3 Rübenschmetterlinge, jeder 0,73 Gran schwer, seit 28 Stunden ohne Nahrung, gaben bei 15° in 7¼ Stunden 0,069 C. Z. fr., also einer	0, 0844	0, 0490	1:14
b) 3 Rübenschmetterlinge, jeder 0,83 Gran schwer, in der Periode des abnehmenden Lebens, gaben bei 14—17° in 18 Stunden 35 Minuten 0,06 C. Z. fr., also einer	0, 0286	0, 0166	1:50
c) 1 Mars, 2 Gran schwer, seit 3 Tagen ohne Nahrung, gab Mittags bei 13° in 340 Minuten 0,18 C. Z. fr.	0 8452	0, 4915	1:4
d) Derselbe gab Abends in 1½ Stunde 0,025 C. Z. franz.	0, 4434	0 2579	1:7
e) 1 Kohlraupe, 9, 5 Gran schwer, gab bei 14° in 11¼ Stunden 0,10 C. Z. franz.	0, 2365	0, 1375	1:69
f) Sorg (Nr. 249. p. 80). 30 Weißlingsraupen gaben in 18 Stunden 4 C. Z., also eine	0, 1777	0, 1033	
Libellen. Treviranus (a. a. O. S. 14). a) 1, von 3 Gran Schwere, gab bei 17° in 16 Stunden 0,11 C. Z. fr.	0, 1829	0, 1063	1:28
b) 2 Libellen, jede 3 Gran schwer, gaben bei 16° in 19½ Stunden 0,24 C. Z. fr., also eine	0, 1637	0, 0952	1:31
Käfer. a) Sorg (a. a. O. p. 23). 1 Roßkäfer gab in 34 Stunden 0,1 C. Z.	0, 0705	0, 0410	
b) Ebd. (p. 26). 4 Nashornkäfer gaben in 39 Stunden 1,5 C. Z., also einer	0, 2307	0, 1341	
c) Ebd. (p. 28). 3 Hirschkäfer gaben in 22 Stunden 3 C. Z., also einer	1, 0909	0, 6344	
d) Treviranus (a. a. O. S. 16.). 17 Melolonthen, jede 1 Gran schwer, gaben bei 13—15° in 20 Stunden 0,14 C. Z. fr., also eine	0, 0109	0, 0063	1:158
e) Ebd. 1 Laufkäfer, 3 Gran schwer, gab bei 11—15° in 22½ Stunden 0,10 C. Z. fr.	0, 1182	0, 0687	1:43
f) Sorg (a. a. O p. 12). 22 Goldkäfer gaben in 14 Stunden 1,5 C. Z., also einer	0, 2142	0, 1245	
g) Treviranus (a. a. O. S. 15). 1 Goldkäfer, 10 Gran schwer, gab in der Nacht bei 16° in 12 Stunden 0,15 C. Z. fr.	0, 3326	0, 1934	1:51
h) Ebd. 2 Goldkäfer, 7,5 Gran schwer, seit 2 Tagen ohne Nahrung, gaben in der Nacht bei 14° in 12 Stunden 0,065 C. Z. fr., also jeder	0, 0720	0, 0419	1:179
i) Ebd. 2 Larven vom Goldkäfer, jede 16 Gran			

	in 24 Stunden		zum Körpergewichte
	C. Z.	Gran	
schwer, gaben bei 17° in 19 Stunden 0,15 C. Z. fr., also eine	0,1050	0,0610	1:262
Asseln. Ebd. (S. 17). 1 Kellerassel, 1 Gran schwer, gab bei 11—15° in 23½ Stunde bei immerwährender Bewegung 0,04 C. Z. fr.	0,0452	0,0263	1:38
Würmer. Ebd. a) 1 Pferdeegel, 19,5 Gran schwer, gab bei 16° in 21 Stunden 0,09 C. Z. fr.	0,1140	0,0663	1:294
b) 2 Regenwürmer, jeder 51 Gran schwer, gaben bei 15—16° in 18 Stunden 0,09 C. Z. fr., also einer	0,0665	0,0386	1:1321
Schnecken. Ebd. (S. 18 fgg.). a) 4 Wegschnecken, jede 161 Gran schwer, gaben bei 16° in 10 Stunden 0,83 C. Z. fr., also eine	0,5521	0,3211	1:501
b) 2 Wegschnecken, jede 214 Gran schwer, seit 2 Tagen ohne Nahrung, gaben in 4¾ Stunden 0,18 C. Z. fr., also eine	0,5041	0,2931	1:730
c) 1 Wegschnecke, 125 Gran schwer, gab bei 14—15° in 80¾ Stunden 1,75 C. Z. fr.	0,5766	0,3353	1:372
d) 1 Gartenschnecke, 36 Gran schwer, gab bei 11° in 43 Stunden 1,02 C. Z. fr.	0,6312	0,3670	1:98
e) 1 Gartenschnecke, 48 Gran schwer, gab bei 13—16° in 21¼ Stunde 0,46 C. Z. fr.	0,5760	0,3349	1:143
f) 3 Hornschnecken, jede 35 Gran schwer, gaben in 17 Stunden 0,15 C. Z. fr., also eine	0,0782	0,0454	1:770

Hiernach ist denn die Aushauchung von kohlensaurem Gas in Verhältniß zur Körpermasse am bedeutendsten bei Schmetterlingen, Hymenopteren und Vögeln; gering bei Fröschen und Kröten, am geringsten bei Schnecken, Würmern und Fischen. Wir haben oben angenommen, daß der Mensch binnen 24 Stunden durch die Lungen etwa 23450, durch die Haut etwa 350, zusammen also ungefähr 23800 Gran kohlensaures Gas aushaucht; rechnen wir nun das Gewicht eines Menschen nur 150 Pfund, so würde sich jene Menge der Kohlensäure zu demselben verhalten wie 1:48, während sie sich nach der obigen Übersicht bei den bisher in dieser Beziehung beobachteten Säugethieren mindestens wie 1:33 verhielt. Nun scheint es zwar, als ob kleinere Thiergattungen verhältnißmäßig mehr Kohlensäure aushauchten als größere; es wäre also möglich, daß die Proportion derselben bei größeren Säugethieren geringer wäre als bei Hunden, Katzen u. s. w.; jedoch ist dieser Unterschied wohl nicht so bedeutend, und wir müssen der Analogie

nach anerkennen, daß die Schätzung der täglichen Aushauchung von Kohlensäure bei dem Menschen auf etwa 40900 Cubiczoll oder 23800 Gran nicht zu hoch ist. Hiernach würde denn die Aushauchung von der Haut zu der von den Lungen wie 1:66 sich verhalten. — Außer dem Charakter der Thiergattung und der Körpergröße der Individuen haben auf die Menge der ausgehauchten Kohlensäure einige Umstände, die wir unten (§. 841 fg.) erwähnen werden, offenbaren Einfluß. Aber es bleiben bei denselben Thieren von denselben Beobachtern gefundene Verschiedenheiten übrig, von welchen sich kein Grund in den äußeren Verhältnissen entdecken läßt. Wir werden hier, wie überall, gemahnt, daß das Leben nicht zu einer mathematischen Aufgabe werden kann, daß es auf eine nicht zu berechnende Weise seine Stimmung und Richtung wechselt, und daß wir die Größenverhältnisse desselben nur für eine allgemeine Schätzung aufzufassen haben. D) Alle Pflanzentheile, welche keinen grünen Färbestoff enthalten, also Wurzeln, alte Baumrinde, Blühten, Früchte, welche anders als grün gefärbt sind, Samenkörner, Knollen und Zwiebeln, so wie ganze Pflanzen ohne grüne Farbe, wie Pilze und Flechten, hauchen für immer kohlensaures Gas aus. Grüne Theile geben, so lange sie lebhaft vegetiren, dieses Gas nur im Dunklen; auch im Sonnenlichte geben sie welches, wenn ihre Vegetation abnimmt, also Pflanzen, wenn sie kränkeln, grüne Früchte, wenn sie reifen, Stengel und Blätter, wenn sie welken, sie mögen dabei ihre Farbe ändern oder nicht.

§. 819. a) Berthollet und Collard de Martigny fanden bei allen ihren oben angeführten Versuchen eine Ausathmung von Stickgas; Despretz (Nr. 685. XXVI. p. 349) beobachtete dieselbe bei allen seinen Versuchen, deren er mehr als 200 anstellte, und so bemerkten sie auch Lassaigne und Yvart (Nr. 576. VIII. p. 273) bei Mäusen und Meerschweinchen immer. Dieser Widerspruch mit früheren Beobachtungen, nach welchen Stickgas der Atmosphäre beim Athmen absorbirt werde, während dasselbe nach Andern hierbei keine Veränderung erlitt, wurde dadurch gehoben, daß noch andere Experimentatoren bald eine Zunahme, bald eine Abnahme des atmosphärischen Sickgases, bald

keines von beiden beim Athmen beobachteten. Hierher gehören Nysten (Nr. 418. p. 230 sq.), Dulong (Nr. 216. III. p. 51), Edwards (Nr. 413. p. 422) und Treviranus (Nr. 186. IV. S. 33), welche dieselbe in den meisten ihrer Versuche beobachteten. — Über die Menge des ausgeathmeten Stickgases finden wir folgende Angaben, 1 bis 9 von Despretz (Nr. 685. XXVI. p. 351), 10 bis 18 von Collard de Martigny (Nr. 216. X. p. 153), 19 bis 31 von Edwards (Nr. 413. p. 644 sqq.), wovon die 4 letzten Nummern Durchschnittszahlen enthalten.

	in Minuten	Litre	1 Thier i 1 Stunde C. Z.	Proportion zur Kohlensäure
1) 1 Kaninchen	96	0,829	28,959	1:3,7
2) 6 junge Kaninchen	125	0,432	4,931	1:6,8
3) 3 Meerschweinchen	114	1,066	10,453	1:2,4
4) 1 Hund	91	1,373	50,599	1:2,7
5) 1 junger Hund	102	0,765	25,152	1:3,6
6) 2 junge Hunde	102	1,097	18,033	1:3,6
7) 1 Katze	95	0,524	18,497	1:3,9
8) 3 Tauben	92	0,710	8,626	1:3,4
9) 1 Ohreule	85	0,627	24,737	1:2,2
10) 1 Kaninchen	11	0,059	1,799	1:4,7
11) Desgleichen	14	0,032	0,766	1:6,1
12) Desgleichen	9	0,063	2,347	1:4,7
13) Desgleichen	11	0,031	0,945	1:9,1
14) Desgleichen	12	0,010	0,279	1:19,3
15) Desgleichen	12	0,067	1,872	1:5,5
16) Desgleichen	13	0,021	0,541	1:14,8
17) Desgleichen	15	0,038	0,849	1:6,2
18) 1 Meerschweinchen	10	0,027	0,905	1:7,4
19) 1 junger Hund	299	0,024	0,276	1:6,5
20) 1 desgleichen	299	0,010	0,115	1:19,0
21) 1 desgleichen	301	0,006	0,069	1:28,4
22) 1 desgleichen	120	0,006	0,178	1:24,3
23) 1 desgleichen	120	0,027	0,760	1:5,4
24) 1 junges Meerschweinchen	106	0,021	0,664	1:10,7
25) Desgleichen	103	0,005	0,185	1:38,0
26) Desgleichen	97	0,021	0,736	1:9,4
27) Sperlinge im Mai	122	0,014	0,384	1:14,1
28) Desgleichen im Juni	65	0,013	0,701	1:106
29) Desgleichen im October	135	0,014	0,370	1:13,2
30) Desgleichen im November	117	0,0001	0,002	1:2123
31) Goldammern	15	0,0005	0,111	1:119

Nach Treviranus (Nr. 186. IV. S. 6—22) betrug das ausgeathmete Stickgas bei

	in Stunden	Cubiczoll	Proportion zur Kohlensäure
1 Kröte	$\frac{3}{4}$	0,18	1:0,55
Desgleichen	6	1,52	1:0,57
3 Bienen	3	0,04	1:1,5
2 Bienen	$2\frac{1}{2}$	0,02	1:4,5
1 Steinhummel	24	0,18	1:2,5
1 Erdhummel	48	0,11	1:3,9
1 Mooshummel	22	0,23	1:3,3
5 Syrphen	9	0,08	1:1,6
1 Kohlraupe	$11\frac{1}{4}$	0,03	1:1,2
3 Rübenschmetterlingen	$7\frac{1}{4}$	0,144	1:0,47
1 Libelle	16	0,11	1:1,0
2 Libellen	$19\frac{1}{2}$	0,42	1:0,57
2 Käferlarven	19	0,07	1:2,1
17 Melolonthen	20	0,22	1:0,63
1 Laufkäfer	$22\frac{1}{2}$	0,14	1:0,71
1 Kellerassel	$23\frac{1}{2}$	0,06	1:0,66
1 Pferdeegel	21	0,14	1:0,64
2 Regenwürmern	18	0,08	1:1,1
2 Wegschnecken	$4\frac{3}{4}$	0,81	1:0,22
1 Wegschnecke	$80\frac{3}{4}$	0,50	1:3,5
1 Hornschnecke	17	0,11	1:1,3

Aber schon früher hatte der treffliche Spallanzani solche Verhältnisse bei seinen zahlreichen Versuchen gefunden. Er hatte entdeckt, daß bisweilen Stickgas ausgehaucht werde, zuerst bei Schnecken (Nr. 467. p. 231), dann auch bei Würmern (Nr. 635. I. p. 7), Insecten (ebd. p. 17. fg. 63), Amphibien, Vögeln (ebd. II. p. 15) und Säugethieren, endlich auch beim Menschen (ebd. p. 29); daß in anderen Fällen in der ausgehauchten Luft dieselbe Menge Stickgas wie in der Atmosphäre, zuweilen aber auch eine geringere Menge sich finde. Folgendes sind die Resultate einiger seiner Beobachtungen:

	in Stunden	Cub. Centimeter Luft	Stickgas ausgehaucht p.c. der Luft	C. Z.	Kohlensäure ausgehaucht p.c. der Luft	C. Z.	Stickgas zur Kohlensäure
1 Ringelnatter (I. p. 198)	21	237, 80	8	1,0632	$2\frac{1}{2}$	0, 3322	1:0,31
1 Eidechse (I. p. 289)	40	39, 63	2	0, 0443	$1\frac{1}{2}$	0, 0332	1:0,75
1 Frosch (I. p. 365)	60	59, 45	3	0, 0996	10	0, 3322	1:3,33
1 Frosch (I. p. 393)	9	29, 71	9	0, 1494	$6\frac{1}{2}$	0, 1079	1:0,72
1 Siebenschläfer (II. p. 222)	$\frac{37}{60}$	396, 38	8	1, 7723	8	1, 7723	1:1
			Stickgas absorbirt				
1 Schildkröte (I. p. 278)	14	59, 45	12	0, 3986			
1 Sperling (II. p. 12)	$\frac{5}{60}$	39, 64	3	0, 0646	5	0, 1078	1:1,66
1 Fledermaus (II. p. 128)	$\frac{11}{60}$	36, 64	·3	0, 0614	4	0, 0318	1:1,33

Hiernach steht die Ausathmung des Stickgases in keiner Proportion zu der des kohlensauren Gases, und es wird kein bleibendes Verhältniß offenbar, welches sie bestimmte. Von den 6 jungen Hunden, deren Athmen Edwards untersuchte, und von denen 5 die Menge des atmosphärischen Stickgases vermehrten, verminderte es einer bei übrigens ganz gleichen Umständen binnen 2 Stunden um 0, 68 Centilitre; von 6 Sperlingen, die er im Mai beobachtete, vermehrten dasselbe 6, und 1 verminderte es; von 10 Sperlingen im November vermehrte es 1, und verminderten es 9; dasselbe Verhältniß war bei 10 Goldammern, und von 12 Fröschen vermehrten es 7, und verminderten es 5. Während in Treviranus's Versuchen 4 Wegschnecken das Stickgas der Atmosphäre in der Stunde um 0,025 C. Z. verminderten, vermehrten es nachher 2 derselben in der Stunde um 0,190 C. Z., und von 2 Gartenschnecken verminderte es die eine in der Stunde um 0,003, die andere um 0,007 C. Z. Spallanzani beobachtete die Ausathmung von Stickgas an Schnecken unter Anderem, wenn sie im Begriffe waren, zu sterben. — Nysten (Nr. 418. p. 190 sq.) fand bei drei gesunden Menschen, daß ein starker Mann mit breiter Brust durch sein Athmen während 30 Secunden den Gehalt der Atmosphäre an Stickgas nicht änderte, ein schwächerer Mann aber mit engerer Brust in dieser Zeit 13,25, und eine gesunde wohlgebaute Frau 6,71 Cub. Centimeter Stickgas ausathmeten.

Er ließ ferner 13 Kranke eine halbe Minute lang dieselbe Luft athmen (ebd. p. 193 sqq.): der Gehalt an Stickstoff war sich gleich geblieben bei einem tödtlichen adynamischen Fieber, bei einer tödtlichen Pneumonie und einer Lungensucht; er war vermehrt bei Lungensucht in einem Falle um 13, in einem anderen um 52, und bei adynamischem Fieber in einem Falle um 20, in einem andern um 57 Cubiccentimeter. — So gewinnen wir denn aus diesen Beobachtungen kein anderes Resultat, als daß nach Maaßgabe von Umständen, die wir noch nicht übersehen, bald eine Ausathmung, bald eine Einsaugung von Stickgas, bald keines von beiden Statt findet. b) Ingenhouß und Trousset hatten eine Aushauchung von Stickgas durch die menschliche Haut bemerkt. Abernethy (Nr. 556. S. 108 fgg.) erhielt von seiner Hand unter Quecksilber Luft, welche aus ungefähr $\frac{1}{3}$ Stickgas und $\frac{2}{3}$ kohlensaurem Gas bestand. Collard de Martigny (Nr. 216. p. 164 sqq.) fand, daß seine Haut bisweilen bloß Kohlensäure, gewöhnlich Kohlensäure und Stickgas, aber in sehr veränderlichen Proportionen aushauchte. c) Nach Saussure (Nr. 688. S. 115 fgg.) scheinen auch die Blühten mancher Pflanzen Stickgas auszuhauchen.

§. 820. Mit dem Hautsysteme und seinen Krypten tritt das Rudiment eines besonderen Secretionsorganes auf, und die hier gebildeten Secrete machen den Übergang von den gemeinartigen zu den besonderen aus. So hört denn auch von hier an die Analogie von vegetabilischen mit animalischen Secreten auf: die Pflanze hat nur eine interstitielle (§. 811, a. 812. 813, a), vesiculare (§. 814. 815, k) und flüchtige oberflächliche Secretion (§. 817, h. 818, D. 819, c), die mit der animalischen verglichen werden kann, aber keine besondern, nach außen sich öffnenden Secretionshöhlen. — Die animalischen fixen Secrete der Oberfläche theilen sich in die der Schleimhaut und die der Haut. A) An der inneren freien Fläche der Schleimhäute haftet theils eine dickliche Feuchtigkeit, der Schleim, theils eine wässerige, tropfbare Flüssigkeit, welche wir Schleimsaft nennen wollen. Letztere ist offenbar ein Analogon der wässerigen Ausdünstung (§. 816.). Die wässerige Flüssigkeit, welche an der Schleimhaut der Lungen secernirt, in

der hier stets neu zutretenden Luft aufgelöst und verflüchtigt wird, kann in den von den übrigen Schleimhäuten gebildeten Höhlen, wo die Luft nicht so wechselt, nur wenig verdunsten und muß daher in tropfbarer Form erscheinen; aber sie muß zugleich eine der Natur der Schleimhaut entsprechende, eigenthümliche Beschaffenheit haben. Sie ist also ein Schweiß der Schleimhäute, da der Hautschweiß ursprünglich auch nichts als der Theil des Hautdunstes ist, welchen die atmosphärische Luft nicht in sich aufnehmen kann. Neben ihr bildet dieselbe Fläche auch den Schleim: beide sind gewöhnlich mit einander gemengt, z. B. Magensaft und Magenschleim, Darmsaft und Darmschleim; an derselben Stelle tritt aber bisweilen nur die eine, und ein anderes mahl nur die andere Form hervor, wie z. B. die Schleimhaut der Nase auch im gesunden Zustande, noch mehr aber beim Schnupfen, bald bloß eine wässerige Flüssigkeit, bald bloß einen dicken Schleim giebt. Nun kann der Schleim unmöglich in der zähen Consistenz, in welcher wir ihn antreffen, secernirt worden seyn, da für ihn keine anderen Secretionswege sich finden als das Gewebe der Blutgefäße und der Schleimhaut selbst, welches für eine so zähe, dickliche Flüssigkeit undurchdringlich ist. Wir müssen also annehmen, daß er ursprünglich auch tropfbar und dünnflüssig war und nur durch Verlust eines Theils seines Wassers verdickt worden ist. So ist der Lungenschleim offenbar nur ein Rückstand der Ausdünstung oder ein Niederschlag von Stoffen, die sich mit dem in die Luft übergehenden Wasser nicht haben verflüchtigen können. Wenn in den Gruben der Schleimhaut eine Flüssigkeit secernirt worden ist, so muß diese hier sich ansammeln und eine Zeit lang verweilen: hierbei müssen die Gemengtheile sich scheiden, der flüssigste Theil muß zuerst abfließen oder verdunsten, der Überrest aber sich verdicken, um erst bei stärkerer Wirkung der anliegenden Muskelschicht ausgestoßen zu werden. So sind denn diese Krypten der Hauptsitz der Schleimbildung, aber nicht der alleinige. Denn die Menge des Schleims steht nicht immer mit der Zahl oder Größe der Krypten in geradem Verhältnisse, und an vielen mit Schleim bedeckten Stellen z. B. des Darmcanals sind keine Krypten deutlich nachzuweisen. Somit secernirt die ganze Fläche der Schleimhaut, so-

wohl an ihren glatten Stellen als an ihren Phaneren und Krypten, eine Flüssigkeit, welche ein Gemenge von mehr und von minder löslichen Stoffen enthält und, indem sie an ihr haftet, in Schleim und Schleimsaft sich scheidet, nur mit dem Unterschiede, daß die Schleimhaut, wo sie in Zotten hereinragt, eine zur Wirkung nach außen und zur baldigen Entfernung bestimmte, wo sie hingegen in Gruben sich zurückzieht, eine mehr zum Anhaften geeignete Flüssigkeit bildet. Die Verschiedenheit zwischen Schleim und Schleimsaft besteht also darin, daß dieser mehr Wasser und in Wasser lösliche Stoffe, namentlich Eiweißstoff, jener hingegen weniger Wasser und den darin nicht mehr löslichen Schleimstoff enthält. Der Schleim ist daher dicklich, schlüpfrig, fadenziehend, graulichweiß; er zeigt unter dem Mikroskope Klümpchen, welche nach Weber (Nr. 569. I. S. 93) 0,0013 bis 0,0020, nach Krause (Nr. 597. I. S. 88) 0,0023 bis 0,0038 Linie im Durchmesser haben und in Körnchen von 0,0008 bis 0,0012 Linien im Durchmesser sich theilen lassen. An der Luft verliert er sein Wasser und trocknet zu spröden, firnißartig glänzenden Blättchen ein; mit Wasser ist er um so weniger mischbar, je dicker er ist, und ist er sehr dick, so saugt er es nur ein und quillt auf; er wird durch essigsaures Blei niedergeschlagen, gerinnt nicht in der Hitze, ist in Weingeist und in Essigsäure unlöslich, löst sich in kaustischem Kali auf und wird durch Säuren daraus niedergeschlagen, schmilzt und bläht sich im Feuer, brennt mit Horngeruch und giebt bei der Destillation kohlensaures Ammonium und brandiges Öl. Außer Schleimstoff und Wasser enthält er Natrum, salzsaures Natrum und Kali mit Spuren von phosphorsaurem Natrum und Kalke. Seine nähere Beschaffenheit, namentlich seine Mischbarkeit mit Wasser, so wie seine Löslichkeit in Säuren und Laugensalzen ist nach der Verschiedenheit der Schleimhäute, in welchen er gebildet wird, verschieden. B) Zuvörderst gehört hierher der im Magen und Darme secernirte Schleimsaft, oder der Magensaft (succus gastricus) und Darmsaft (succus entericus): eine Flüssigkeit, welche durch ihre Beziehung auf die Verdauung für die Selbsterhaltung besonders wichtig ist, so daß eine stärkere Ausleerung derselben eine unge-

meine Schwächung zur Folge hat. Wir finden diese Flüssigkeit nicht rein, sondern mit den Producten der dem Verdauungscanale beigegebenen Secretionsorgane vermischt. a) Wir können daher nicht genau bestimmen, wie viel von der im Magen und Darme vorgefundenen schleimig wässerigen Flüssigkeit hier secernirt ist, und wie viel dem verschluckten Speichel und dem in den Darm ergossenen pankreatischen Safte angehört. Indessen ist es zu weit gegangen, wenn Montegre (Nr. 641. p. 43) die im nüchternen Zustande im Magen enthaltene Flüssigkeit für nichts Anderes als für verschluckten Speichel erklärt, und Schultz (Nr. 691. p. 104) ziemlich dasselbe behauptet. Denn die chemische Ähnlichkeit beweist noch nicht die Identität; der im nüchternen Zustande secernirte Speichel und pankreatische Saft aber beträgt nicht so viel, um über den ganzen Darmcanal sich verbreiten und, ohne resorbirt zu werden, sich daselbst in solchen Quantitäten ansammeln zu können, dergleichen man hier vorfindet oder abgehen sieht. Bei einer plötzlich (z. B. durch Erkältung) und ohne Vermehrung der Speichelsecretion entstandenen Diarrhöe verliert man öfters sehr große Quantitäten Darmsaft in kurzer Zeit, wie denn Morgagni (Nr. 251. lib. XXXI. art. 9) von sich selbst anführt, daß er in einem solchen Falle binnen 12 Stunden 16 Unzen fast wasserhelle Flüssigkeit ausleerte; und bei der Cholera gehen noch viel größere Quantitäten ab, die nur im Darme secernirt seyn können. Wenn man den Darm eines lebenden Hundes öffnet und mit einem Schwamme abwischt, so sieht man nach Magendie binnen weniger als einer Minute dieselbe Menge Darmsaft wieder hervortreten, und man kann diesen Versuch, so oft man will, mit immer gleichem Erfolge wiederholen, bis eine Entzündung eintritt. Haller (Nr. 95. VII. p. 36 sq.) bemerkt, daß die ausdünstende Fläche der Därme größer ist als die der Haut, und daß ihre Arterien einen größern Durchmesser haben als die Nierenarterien; indem er zugleich die Weichheit des Gewebes der Därme, so wie die Wärme der Bauchhöhle mit in Anschlag bringt, schätzt er daher die Menge des binnen 24 Stunden secernirten Darmsaftes bei dem Menschen auf 8 Pfund. — Was die Quantität des Magensaftes anlangt, so leerte Spallanzani (Nr. 639. S. 232) des Morgens nüch-

tern nach einem Brechmittel über eine Unze aus; Pinel aber vermochte des Morgens, wenn er nur einen Schluck Wasser oder einen Mund voll Speise zu sich genommen hatte, einige Unzen bis zu einem halben Pfunde willkührlich auszuwürgen (Nr. 247. II. p. 11 sq.), und im abnormen Zustande werden nicht selten mehrere Pfunde durch Erbrechen ausgeleert (Nr. 95. VI. p. 301). Aus dem Mageninhalte eines Hundes, der mit ganz trockener Nahrung gefüttert war, drückte Prout (Nr. 686. XXVIII. S. 227) über eine halbe Unze Magensaft aus. Der Pansen der Wiederkäuer ist nach der Meinung von Schultz (Nr. 691. p. 104) wegen seines festen Epitheliums zu einer reichlichen Secretion nicht geeignet und mehr ein Behälter für den verschluckten Speichel; er enthält aber eine bedeutende Menge Flüssigkeit, die bei Kameelen und Lamas selbst hinreichen soll, im Nothfalle den Durst von Menschen eine Zeit lang zu stillen; in Pansen und Haube eines Schafs, welches zwei Tage lang keine Nahrung bekommen hatte, fand Spallanzani (a. a. O. S. 143) 37 Unzen Magensaft. Von einer Krähe erhielt er (ebd. S. 78) binnen einer Stunde in den ihr beigebrachten Schwämmen 96 Gran, und ein Adler (ebd. S. 191) erbrach mit den Röhren, die er hatte verschlingen müssen, täglich 6 Drachmen Magensaft. b) Der Magensaft des Menschen ist, wie namentlich Montegre (a. a. O. p. 20) fand, eine farblose, nicht völlig klare, sondern etwas grauliche, sehr wenig kleberige, beim Schütteln leicht schäumende Flüssigkeit, in welcher weißlich graue Schleimflocken schweben, die sich in der Ruhe zu Boden setzen, so daß dann, wie nach dem Durchseihen, die Flüssigkeit klar wird. Bei Hunden verhält sich der Magensaft eben so. Bei Pferden ist er nach Tiedemann und Gmelin (Nr. 643. I. S. 106) blaßgelb, und seine specifische Schwere 1005. Der Saft aus dem Pansen des Schafs ist nach Brugnatelli (Nr. 683. I. 4. Stück. S. 69) etwas trübe, gelblich, von anfangs süßem, hinterdrein bitterem, salzigem Geschmacke. Auch bei Vögeln ist er mehr oder weniger gelblich, etwas trübe, bitter und salzig. c) Von den chemischen Eigenschaften des Magensaftes gilt in gewissem Grade dasselbe, was oben (§. 817, c) von den in den Verdauungsorganen enthaltenen Gasarten bemerkt

worden ist: sie können von den genossenen Nahrungsmitteln herrühren, oder auch durch die bei der Verdauung modificirte Thätigkeit des Magens bestimmt werden (§. 851, b). Er muß also im nüchternen Zustande untersucht werden; indeß kann auch hier leicht ein Irrthum eintreten, da oftmahls noch etwas Speisebrei im Magen zurückbleibt, während man voraussetzt, daß er schon längst ausgetrieben sey. Wenn man nun den Magensaft bald sauer, bald neutral, bald alkalisch gefunden hat, so stimmen die meisten Beobachtungen darin überein, daß er im nüchternen Zustande neutral oder alkalisch sich verhält. Haller (Nr. 95. VI. p. 143) erklärt ihn für alkalescirend, da er nach Rast, aus dem leeren Magen von Schafen und Mauleseln genommen, theils den Veilchensaft grün färbte, theils mit Säuren etwas brauste. Spallanzani (a. a. O. S. 270 fg.) fand den, welchen er ausgebrochen hatte, so wie den von fleischfressenden Vögeln nicht sauer. Nach Scopoli (ebd. S. 272. 276) reagirte der von Raben alkalisch, der von Krähen neutral. Carminati (Nr. 640. S. 37 fg.) fand ihn bei pflanzenfressenden Thieren und bei Hunden und Katzen im nüchternen Zustande alkalisch. Im Pansen der Wiederkäuer fanden ihn Brugnatelli (Nr. 683. I. 4. St. S. 69) und Werner (Nr. 358. VIII. S. 29) neutral. Bei Insecten ist er nach Ramdohr, Treviranus (Nr. 100. IV. S. 355) und Rengger (Nr. 268. S. 8 fg.) alkalisch. Den von Pinel (a. a. O.) nüchtern ausgewürgten Magensaft fand Thénard neutral; eben so fand Montegre (a. a. O. p. 22. 25) seinen eigenen in manchen Fällen. Übrigens ist zu bemerken, daß in mehrern dieser Beobachtungen die Neutralität nur die Abwesenheit freier Säure ausdrückt, indem die alkalische Reaction nicht untersucht wurde. Nach Tiedemann und Gmelin (a. a. O. S. 143) röthet der Magensaft von Hunden und Pferden im nüchternen Zustande das Lakmuspapier wenig oder gar nicht; bei einem Hunde (ebd. S. 340 fg.), welchem ein Stück aus dem Lungenmagennerven am Halse ausgeschnitten war, reagirte er nicht sauer, und bei einem Schafe, welches mehrere Stunden nach Auffangen des pankreatischen Saftes starb, reagirte er stark alkalisch. Endlich hat Schultz (Nr. 691. p. 63—66) es durch Beobachtun-

gen an Hunden, Pferden und Fröschen am bestimmtesten erwiesen, daß der Magensaft und Darmsaft an und für sich, oder im nüchternen Zustande, alkalisch ist; die zugleich aufgestellte Behauptung, daß diese Alkalescenz vom Speichel herrühre, müssen wir aber noch für unerwiesen ansehen. d) Als das freie Laugensalz erkannten Scopoli (a. a. O.) im Magen von Raben, und Schultz (a. a. O. p. 46) im Pansen von Rindern Ammonium. e) Von organischen Stoffen unter den etwa 0,019 oder 0,020 ausmachenden festen Bestandtheilen fand Chevreul im menschlichen Magensafte Speichelstoff und viel Mucus (Nr. 247. II. p. 11); nach Montegre (a. a. O. p. 42) geht er gleich dem Speichel bald in Fäulniß über, und zwar um so früher, je mehr Schleim beigemengt ist. Macquart (Nr. 148. S. 85) hatte Eiweißstoff, zum Theil auch Gallert und Harz als Bestandtheile des Magensaftes von Wiederkäuern angegeben. Tiedemann und Gmelin fanden bei allen ihren Untersuchungen desselben außer dem Schleime Speichelstoff; wenig oder gar keinen Eiweißstoff, zuweilen Osmazom, in einzelnen Fällen auch Harz und Fett, bei Vögeln auch eine dem Käsestoffe ähnliche Substanz. — Die indischen Vogelnester, zu deren Bau die Javaschwalbe ihren Magensaft verwendet, erweichen sich in heißem Wasser und lösen sich zum Theil darin auf, geben mit Laugensalzen eine seifenartige Verbindung, lösen sich in verdünnten Säuren auf, und in Ammonium leichter als geronnener Eiweißstoff; sie bestehen nach Home (Nr. 185. IV. S. 137) aus einer zwischen Gallert und Eiweißstoff mitten inne stehenden Substanz, nach Döbereiner (Nr. 575. S. 625) aus einem Schleime, der mit der Substanz des Geripes der Knorpelfische am meisten übereinstimmt. f) Salzsaures Natrum und Ammonium ist bei allen Analysen des Magensaftes bemerkt worden, namentlich von Carminati, Brugnatelli, Macquart, Chevreul, Prout, Gmelin und Schultz. Nächstdem hat man am häufigsten phosphorsauren Kalk gefunden; seltener phosphorsaures oder schwefelsaures Laugensalz, salzsauren oder schwefelsauren Kalk, phosphorsauren Talk, Eisen oder auch Mangan. C) Der Darmsaft enthält im Anfange des Zwölffingerdarms, wie im Pförtnertheile des Magens viel Schleim, weni-

ger im übrigen Dünndarme, sehr viel im Blinddarme, weniger im Grimmdarme, und wieder mehr im Mastdarme; Tiedemann und Gmelin (a. a. O. S. 95) verschafften sich reinen Darmsaft dadurch, daß sie den Darm, namentlich an Stellen, wo viele Krypten sich fanden, ausdrückten. Der bei Hunden so gewonnene Saft war im Dünndarme dicklich, weißlich, schmeckte salzig und schien auf Lakmus nicht zu wirken; im Blinddarme war er röthlich graulichweiß, schmeckte salzig und röthete Lakmus etwas (wahrscheinlich während der Verdauung), während er im übrigen Dünndarme gelblich war und nicht sauer reagirte. Der Darmsaft des Pferdes (ebd. S. 123 fgg. 157) enthielt Schleim, Eiweißstoff, Speichelstoff, Osmazom, eine dem Käsestoffe ähnliche, eine durch Chlor und Sublimat sich röthende und eine stickstoffreiche, der Harnsäure ähnliche Materie, übrigens viel salzsaure und phosphorsaure, wenig schwefelsaure Neutralsalze, kohlensaures Laugensalz, phosphorsauren und kohlensauren Kalk und Talk. Die Proportion der Bestandtheile von Magen- und Darmsaft bei einem Pferde, welches seit 30 Stunden keine Nahrung bekommen hatte, giebt Gmelin (Nr. 149. II. S. 1434) folgendermaaßen an:

	im Magen	im Zwölffingerdarme	im Leerdarme	im Krummdarme	im Blinddarme	im Grimmdarme
Specifische Schwere	1005	1019	1015	1012	1012	1012
Trockener Rückstand beim Abdampfen	0,0164	0,0341	0,0334	0,0131	0,0132	0,0134
Bestandtheile desselben in Weingeist lösliche	0,239	0,347	0,090	0,150	0,154	0,211
in wässerigem Weingeiste lösliche	0,304	0,328	0,297	0,224	0,266	0,272
in Wasser lösliche	0,429	0,253	0,491	0,554	0,415	0,491
unlösliche	0,033	0,049	0,048	0,035	0,082	0,014
Asche		0,017		0,011	0,003	0,009

Die im Weingeiste löslichen Stoffe waren Fett, Harz, Osmazom, essigsaures und salzsaures Natrum und Kali, wozu im Magen noch Essigsäure, im Darme eine nur durch Säuren fällbare, dem Käsestoffe ähnelnde, vielleicht vom pankreatischen Safte herrührende Substanz, und im Dünndarme kohlensaures Laugensalz kam. Die in wässerigem Weingeiste löslichen Stoffe waren Osmazom und

salzsaures Natrum und Kali, außerdem im Dünndarme Speichelstoff und eine der Harnsäure oder dem Blasenoxyd ähnelnde Substanz. In Wasser löslich waren Speichelstoff und salzsaures Kali und Natrum, im Dünndarme auch essigsaures, phosphorsaures, schwefelsaures und kohlensaures Laugensalz. Unlösliche Stoffe waren Schleim, geronnener Eiweißstoff und phosphorsaurer Kalk, im Darme auch Talk, Eisen und Mangan. Schultz (a. a. O. p. 38 sqq.) fand den Darmsaft im nüchternen Zustande an allen Puncten neutral oder alkalisch. — Der Darmschleim hat nach Tiedemann und Gmelin (a. a. O. S. 103) beim Pferde viel Ähnlichkeit mit geronnenem Eiweißstoffe und unterscheidet sich von ihm nur durch geringere Auflöslichkeit. Nach Berzelius (Nr. 686. X. S. 495 fgg. XII. S. 334) ist er nur zu einem kleinen Theile in Säuren auflöslich; in Laugensalzen leicht auflöslich, aber durch Säuren fällbar; getrocknet wird er in Wasser nicht wieder schleimig, außer wenn man ein Laugensalz zusetzt. D) Der Lungenauswurf oder der von den Luftwegen secernirte Schleimsaft ist nach Pearson (Nr. 172. 1809. p. 313 sqq.) dicklich, halb durchsichtig, des Morgens blaulich (§. 813, C), meist aus durchsichtigen und undurchsichtigen Massen gemengt, in welchen man bei gehöriger Verdünnung Kügelchen sieht, die viel größer, aber weniger zahlreich als die Blutkörner sind; er schwimmt anfangs auf dem Wasser und sinkt dann unter Entwickelung von Luftblasen unter; schmeckt salzig, verhält sich neutral und scheidet sich bei 55° Réaum. in ein Gerinnsel und eine milchige Flüssigkeit. Das Gerinnsel ist Eiweißstoff, welcher mit Wasser eine mehr dickliche Mischung giebt als der des Blutes und das Kali neutralisirt, so daß es nicht mehr auf Curcumé reagirt; außerdem enthält er Salze; je dicker er ist, um so weniger enthält er von löslichen Salzen. Im Durchschnitte sind seine Bestandtheile ungefähr 0,9368 Wasser, 0,0600 Eiweißstoff, 0,0020 salzsaures Natrum, 0,0006 Kali, 0,0005 phosphorsaurer Kalk, 0,0001 Ammonium, welches wahrscheinlich mit Phosphorsäure verbunden ist, ein phosphorsaures Salz, welches wahrscheinlich Talk ist, ein schwefelsaures Salz, verglasbare Materie und Eisen. E) An den Augenliedern sieht man, wenn man sie umbeugt, eine wässerige Feuchtigkeit aus der Bin=

dehaut treten, und da hierbei, so wie bei dem Verluste der Augenlieder, die Hornhaut trocken wird, so scheint die Befeuchtung des Auges mehr von der Schleimhaut der Augenlieder als von der des Augapfels herzurühren (Nr. 541. S. 31. 49), wiewohl auch letztere unstreitig etwas ausdünstet. F) Die Nasenfeuchtigkeit, welche von der Schleimhaut der Nase secernirt und mit dem Schleimsafte der Augen und mit der Thränenfeuchtigkeit gemischt ist, enthält nach Berzelius (Nr. 575. S. 435) 0,9337 Wasser, 0,0533 Schleimstoff, 0,0030 Osmazom, 0,0056 salzsaures Kali und Natrum, 0,0035 Speichelstoff mit einer Spur von Eiweißstoff und salzsaurem Natrum, und 0,0009 Natrum, welches nach Fourcroy mit Kohlensäure, die es durch die Ausathmung erhalten haben kann (§. 817, c), verbunden ist. Der Nasenschleim unterscheidet sich nach Berzelius vom Darmschleime dadurch, daß er durchsichtig und in Säuren löslicher ist, in Laugensalzen langsamer sich löst, getrocknet in Wasser wieder durchsichtig und schlüpfrig, durch wiederholtes Eintrocknen und Anfeuchten aber gelblich und eiterartig wird. G) Der Schleimsaft der Gallenblase wird bei Verschließung ihres Ganges durch einen Gallenstein oder durch Verwachsung bisweilen bis zu 8 oder 9 Unzen angesammelt gefunden; er war in solchen Fällen meist wasserhell, nach Brügmanns alkalisch, eiweißstoffig, kleberig wie Synovia, nach Störk wie Eiweiß, nach Cline dick wie Gallert (Nr. 142. III. S. 87 fgg.); in einem solchen Falle enthielt die Gallenblase nach Leuret und Lassaigne (Nr. 642. p. 72) gegen 6 Unzen seröse Flüssigkeit. Der Gallenblasenschleim ist nach den frühern Untersuchungen von Berzelius durchsichtiger als Nasenschleim, in Säuren unlöslich, in Laugensalzen leichter löslich, aber durch Säuren zu fällen; getrocknet erweicht er sich wieder in Wasser, ohne in demselben sich so zu verbreiten wie im frischen Zustande. H) Harnblasenschleim ist in Essigsäure und Salzsäure löslich, löst sich in Laugensalzen auf, ohne durch Säuren gefällt zu werden, und wird, wenn er getrocknet war, durch Wasser erweicht, aber nicht wieder schleimig. — I) Der Schleimsaft der übrigen Schleimhäute, namentlich der Ausführungsgänge von Drüsen, wird im Normalzustande zu sparsam secernirt, als daß er unvermischt untersucht werden

könnte. Nur den im Eileiter der Vögel secernirten secundären Fruchtstoff (§. 340, c), oder das Eiweiß der Vogeleier kennen wir näher (§. 464, b). Diese dickliche, kleberige farblose Flüssigkeit reagirt alkalisch und enthält außer 0,800 Wasser und 0,155 Eiweißstoff 0,045 Osmazom, Speichelstoff, kohlensaures Natrum und Salze.

§. 821. Einen mehr oder weniger deutlichen kohlenstoffigen Charakter tragen die im Gewebe der Haut und in ihren Krypten secernirten kleberigen Stoffe, unter denen die Hautschmiere oben ansteht. A) Die gesammte Hautfläche giebt eine solche Feuchtigkeit, welche die epidermatischen Gebilde theils durchdringt und einsalbt, theils überzieht. a) Diese Hautschmiere (Hautsalbe oder Hauttalg, smegma, sevum cutaneum) ist es, welche macht, daß die Oberhaut des Menschen glänzt, und daß Wasser nicht gleichförmig auf ihr sich verbreitet; sie läßt sich mit Löschpapier abreiben, so daß dieses Fettflecke bekommt, und macht das Waschwasser trübe. Zuweilen sammelt sie sich entweder vermöge zu reichlicher Secretion, oder wegen Unreinlichkeit an, so daß sie als eine schmierige, fettige, stark riechende Substanz erscheint oder zu Crusten austrocknet. Früher glaubte man, und noch nimmt es Blainville (Nr. 566. III. p. 251) an, sie sey durchgeschwitztes Fett; allein sie findet sich am behaarten Theile des Kopfes, am Zeugungsgliede und Hodensacke, wo kein Fett unter der Haut liegt, und ist bei magern Personen bisweilen reichlich. Bichats Annahme, daß sie von einer eigenen Art aushauchender Gefäße secernirt werde, hat keinen Grund. Ihre eigentliche Bildungsstätte sind die Talggruben; aber da sie sich auch an Stellen findet, wo man dergleichen nicht wahrnehmen kann, so müssen wir hier gleiche Verhältnisse wie bei der Schleimsecretion anerkennen, daß nämlich die Haut an sich diese Feuchtigkeit zu secerniren vermag, die Krypten aber reichlicher sie bilden und, da sie dieselbe eine Zeit lang verwahren, sie weiter entwickeln. Die Hautschmiere giebt mit Wasser gerieben eine Emulsion, schmilzt in der Hitze nicht wie Fett, sondern verhält sich dabei mehr wie Eiweißstoff, indem sie sich aufbläht, mit Horngeruch verbrennt und viel Kohle zurückläßt. Die in einer vergrößerten Talggrube angesammelte, welche Esenbeck (Nr. 240. XII. S. 460) untersuchte, gerann beim Kochen nicht und wurde durch

Säuren, Sublimat und Gerbestoff gefällt; sie gab 0,242 Stearin, 0,126 Osmazom mit einer Spur von Elain, 0,116 Speichelstoff, 0,242 Eiweißstoff, wie es schien mit Käsestoff, 0,200 phosphorsauren und 0,021 kohlensauren Kalk, 0,016 kohlensauren Talk, 0,037 Verlust und eine Spur von essigsaurem und salzsaurem Natrum; sie enthielt also sehr wenig flüchtige und verhältnißmäßig sehr viel unorganische fixe Stoffe. In der Hautschmiere des Embryo (§. 426, b) fanden Frommherz und Gugert ein eigenes, dem Gallenfette ähnliches Fett und Speichelstoff, oder, nach Berzelius (Nr. 575. S. 303), vielmehr Eiweißstoff; Peschier (Nr. 576. IV. p. 557) fand darin ein butterartiges Fett mit Schwefel und einer durch Galläpfel, salzsaures und salpetersaures Silber fällbaren Materie, die er für eine Modification von Gallert ansah. b) Wenn man zu schwitzen anfängt, so sieht man deutlich die ersten Tröpfchen aus den Hautgruben hervortreten; diese hat man daher Schweißlöcher genannt, und der Schweiß selbst ist z. B. von Treviranus (Nr. 100. IV. S. 197) und Eichhorn (Nr. 243. 1826. S. 445) als eine eigenthümliche Secretion betrachtet worden. Letzterer hielt die zwischen Haut und Oberhaut bemerkten weißen Fäden für Schweißcanäle und glaubte, daß mit ihnen das Daseyn wirklicher Poren der Oberhaut erwiesen sey. Indessen können diese Fäden, wenn sie auch Canäle sind (§. 797, u), weder selbst secerniren, da sie keine Blutgefäße haben, noch auch ein Secret auf offenem Wege aufnehmen, da sie einen geschlossenen Boden haben, können also ihren Inhalt nur mittels Durchdringung empfangen; die Durchdringung ist also mit ihnen nicht aufgehoben, sondern nur von der Oberfläche weiter in die Tiefe gerückt; und die Poren bleiben Einsenkungen oder vertiefte Stellen. Überhaupt aber können wir den Schweiß seinem Ursprunge nach nur für die wässerige Ausdünstung der Haut erklären, welche tropfbar geworden ist, weil sie von der Atmosphäre nicht ganz hat aufgenommen werden können. So entsteht er, wenn die Luft von der Haut abgehalten wird, z. B. wenn man eine Hautstelle mit Wachstaffet luftdicht belegt, oder die Hand unter Quecksilber hält (Nr. 556. S. 109); gewöhnlich aber, wenn die Ausdünstung zu stark ist, als daß sie in der Luft sich

völlig auflösen könnte, wie man denn bei starker Erhitzung Menschen und Thiere, z. B. Pferde, zugleich schwitzen und dampfen sieht. Die Batrachier schwitzen nicht, weil bei ihnen die Ausdünstung nicht durch innerliche Erhitzung vermehrt, sondern durch die Beschaffenheit der Atmosphäre bestimmt wird und daher der jedesmaligen Lösungskraft derselben angemessen ist; die Vögel schwitzen nicht, da bei ihnen die Aushauchung von Luft viel stärker ist als die von Wasser; manche Säugethiere, z. B. Hunde und andere Fleischfresser, schwitzen nicht, weil bei Erhitzung vornehmlich ihre Lungenausdünstung verstärkt wird; auch giebt es Menschen, welche nie in Schweiß gekommen sind, und für den überall nur zufällig eintretenden Schweiß können wir unmöglich ein besonderes Secretionsorgan aufsuchen. Der Schweiß tritt aber, wo er auf Verstärkung der Secretion beruht, zuerst aus den Talggruben hervor, weil an deren Boden die Hautschicht dünner und ihr Gewebe weniger verdichtet ist, so wie bei den Pflanzen die wässerige Ausdünstung meist durch die Spaltöffnungen vor sich geht, aber an der Luft auch da, wo keine Spaltöffnungen vorhanden sind, erfolgt (§. 816, a). In der Achselgrube und um die Schamgegend schwitzt man mit am stärksten, zum Theil weil hier viele Talggruben sich finden, zum Theil aber auch, weil die Atmosphäre hier weniger einwirken kann; denn man schwitzt eben so stark in der Mitte der Hohlhand und der Fußsohle, wo die Talggruben fehlen. Wird endlich die wässerige Secretion der Haut verstärkt, so wird auch ihr Gehalt an festen Stoffen (§. 816, g) vermehrt werden, und indem die tropfbare Flüssigkeit durch die Talggruben geht und an der Hautfläche haftet, muß sie mit der daselbst secernirten Hautschmiere sich mengen und eine Mischungsveränderung erleiden, so daß hierdurch der Schweiß einen von der gewöhnlichen Ausdünstung verschiedenen Charakter gewinnt. — Thénard (Nr. 188. II. S. 599) fand in dem Schweiße, der an einem 70 Tage lang getragenen Camisole haftete, salzsaures Natrum und Kali, Essigsäure, etwas phosphorsauren Kalk und Eisen, und eine Spur von organischer Substanz. In den von der Stirn gesammelten Schweißtropfen fand Berzelius (Nr. 575. S. 306) Osmazom, Speichelstoff, Milchsäure, salzsaures Ammonium und viel salzsaures Na-

trum. Der Schweiß, den Anselmino (Nr. 186. II. S. 321) beim Schwitzbade in Schwämmen sammelte, war eine trübe, salzig schmeckende, eigenthümlich riechende, der Fäulniß fähige Flüssigkeit, welche aus 0,9860 flüchtigen Bestandtheilen (Wasser mit essigsaurem Ammonium und einem nach Schweiß riechenden Stoffe) und 0,0140 feuerbeständigen Theilen bestand. Letztere waren 0,0041 in reinem Weingeiste lösliche (Osmazom, Essigsäure und essigsaure Salze), 0,0066 in wässerigem Weingeiste lösliche (Osmazom, salzsaures Natrum und salzsaures Kali), 0,0030 nur in Wasser lösliche (Speichelstoff, schwefelsaures und phosphorsaures Natrum), und 0,0003 in Wasser und Weingeist unlösliche (phosphorsaurer und kohlensaurer Kalk mit einer Spur von Eisen). Der Schweiß von Kopf, Achseln, Schamgegend und Fußsohle hat einen verschiedenen Geruch und also ein durch die Beschaffenheit der in diesen Gegenden secernirten Hautschmiere bestimmtes verschiedenes Mischungsverhältniß. Bei Kindern riecht er weniger und mehr säuerlich; bei blonden und rothhärigen Personen hat er einen andern Geruch als bei dunkelhaarigen; so hat man auch an einigen Menschenracen, wie an Negern und Karaiben, einen eigenthümlichen Geruch bemerkt (Nr. 623. p. 14 sqq.). — Der Schweiß von Pferden enthält nach Anselmino (a. a. O. S. 332) salzsaures und schwefelsaures Kali und Natrum, phosphorsauren und kohlensauren Kalk, phosphorsauren Talk in beträchtlicher Menge, Eisen, und von organischer Substanz Eiweißstoff, aber nicht Harnstoff, welchen Fourcroy und Vauquelin darin gefunden haben wollten. c) Die Hautschmiere findet sich besonders reichlich am behaarten Theile des Kopfs und scheint sich, wie an der Oberhaut, so auch längs der Haare zu verbreiten, indem sie theils ihre Oberfläche überzieht, theils ihre Substanz durchdringt. Die Haare werden hierdurch Leiter der Hautschmiere und Excretionsorgane, wie sie denn auch bei dem gesunden Menschen und noch mehr in krankhaften Zuständen eine fettige Materie absetzen. Auf eine solche Excretion beziehen sich nach Heusinger (Nr. 185. VII. S. 413) die Öffnungen an den Spitzen der Stacheln des Stachelschweins, der weißen Haare am Moschusbeutel, der Rückenborsten des Schweins u. s. w. Überhaupt scheint bei den Thieren

diese Excretion ziemlich stark zu seyn. So findet man sie reichlich in der Schafwolle als sogenannten Fettschweiß, oder Wollfett, welches weiß, gelb oder röthlich ist und nach Vauquelin ein durch Kali verseiftes Fett, eine specifisch riechende, beim Verbrennen Ammonium liefernde Substanz, kohlensauren Kalk, essigsaures Kali und eine Spur von salzsaurem Kali enthält (Nr. 148. S. 94). d) Eine ähnliche fettige Secretion ist sehr weit verbreitet, wie sie denn noch den Horndecken der Insecten ihren Glanz giebt, und manche Käfer eine fettige Substanz ausschwitzen. Bei den im Wasser oder im Feuchten lebenden Thieren ist die Oberfläche von einem schleimigen Überzuge bedeckt, so daß hier die äußere Haut die Natur einer Schleimhaut angenommen zu haben scheint. Wiewohl nun die äußere Haut erst beim Aufenthalte in freier Luft ihre Eigenthümlichkeit völlig entwickelt, so wird sie doch auch in der Feuchtigkeit ihren Charakter nicht ganz aufgeben, sondern einer Schleimhaut nur einigermaaßen ähneln; wie sie bei den in der Luft lebenden Mammalien nicht reinen Talg, sondern mit eiweißstoffigen Substanzen gemischten secernirt, so wird sie bei Wasserthieren eben so secerniren, nur mit einem Übergewichte der eiweißstoffigen Bestandtheile. Wiewohl der bloß wegen seiner Consistenz so genannte Hautschleim noch wenig genau untersucht ist, so deuten doch einige Umstände darauf hin, daß er nicht reiner Schleim ist. Die in Wasser lebenden Säugethiere bezeichnen die Übergangspuncte: bei der Fischotter, welche nur um der Nahrung willen ins Wasser geht, secerniren die zahlreichen Talggruben eine reichliche nach Fischthran riechende Hautschmiere, welche das Haar einölt, während bei den Cetaceen, die nur im Wasser leben, die Haut ohne Krypten eine schleimartige, doch offenbar fettige Hautschmiere giebt. Der Hautschleim von Salamandern und Kröten ist ein dicker, milchfarbiger Brei, besteht aus mikroskopischen Kügelchen und bildet nach Rosa (Nr. 185. II. S. 625), in Weingeist talg- oder wachsähnliche Tropfen. Der schlüpfrige Überzug der Fische, welcher nach Schultze (Nr. 598. S. 135), wie die kleberige Feuchtigkeit der Schnecken nach Nasse (ebd. S. 624) durch Hitze, Säuren und Weingeist gerinnt, also Eiweißstoff enthält, der gelb färbende Hautschleim des Regenwurms, der kleberige, schmuzig weiße

Saft der Holothurien u. s. w. enthalten vielleicht die fettige Substanz nur als Minimum und eingehüllt. B) Am Kopfe secerniren außer dem behaarten Theile bei dem Menschen vorzüglich die Umgebungen der Sinnesorgane. e) Das Ohrenschmalz, welches von den Krypten des Gehörganges als eine gebliche Flüssigkeit secernirt wird und dann sich verdickt, ist pomeranzengelb, schmeckt scharf und bitter und schmilzt in der Wärme, wobei es einen aromatischen Geruch verbreitet und auf Papier einen Fettfleck hinterläßt. Es enthält (Nr. 575. S. 437 fgg.) ein nur in Äther lösliches Fett, einen gelben, sehr bitteren, in Weingeist löslichen Extractivstoff, welchen Vauquelin mit dem Gallenharze verglich, Eiweißstoff und einen wässerigen Extractivstoff mit milchsaurem Natrum und Kalk. Die Augenschmiere, von den Meibomischen Drüsen und der Thränencarunkel secernirt, ist noch nicht untersucht. f) Die mehr oder weniger drüsenartig entwickelten Hautgruben des Gesichts bei mehrern Säugethieren geben eine dickliche, fettige Feuchtigkeit, welche beim Elephanten bräunlich und dem Ohrenschmalze ähnlich, bei Hirschen und Antilopen schwärzlich ist, beim Murmelthiere knoblauchartig, und bei Fledermäusen bisamartig riecht. Einen ähnlichen Geruch hat die am Unterkiefer des Krokodils secernirte Flüssigkeit; am Hinterkopfe der Batrachier geben haufenweise beisammenstehende Krypten eine Feuchtigkeit, die bei der Knoblauchkröte wie Knoblauch, beim Salamander wie Jasmin riecht. C) Unter dem freien Ende der menschlichen Nägel wird etwas Hautschmiere secernirt. Die stinkende Schmiere zwischen den Klauen der Schafe enthält nach Feneulle (Nr. 361. II. S. 353) ölige Substanz, Osmazom, Schleimstoff, kohlensaures und salzsaures Natrum, kohlensauren und phosphorsauren Kalk und eine Spur von Säure. An den Fußzehen des Gecko wird eine mehr schleimartige Feuchtigkeit secernirt. Vielleicht ist auch der brennende Saft, den die Fühlfäden der Actinien und Medusen ausschwitzen, hierher zu zählen. D) Beim Menschen findet sich ein weißlicher, wie Eiter riechender, beim Trocknen käseartig werdender Talg an der Eichelkrone, und eine riechende Hautschmiere an den weiblichen Genitalien. Die in den höher entwickelten Krypten dieser Gegend bei verschiednen Säugethieren secernirten

Stoffe, als Moschus, Bibergeil, Zibeth, enthalten vorzüglich Fett, flüchtiges Öl, Harz und Ammonium, mit Eiweißstoff, Osmazom, Neutralsalzen und Kalk verbunden. Eine weißliche, oder gelbliche, oder braune, fettige und stinkende Schmiere findet sich an den Genitalien und am After anderer Thiere, namentlich der Nager, Fleischfresser und Beutelthiere. Bei den Vögeln geben die Afterdrüsen und die Bursa Fabricii eine zum Theil stark riechende Schmiere. Ähnliche Organe an der Cloake geben bei Schlangen eine gelbliche oder grünliche, stinkende Schmiere. E) Die in den Hautgruben der Kröten enthaltene gelbliche Schmiere ist nach Pelletier (Nr. 185. VI. S. 466) und J. Davy (Nr. 172. 1826. p. 127) von bitterem, scharfem und ätzendem Geschmacke, reagirt stark sauer und enthält außer einem sehr bitteren Fette und einer nur in warmem Wasser löslichen organischen Substanz eine flüchtige Säure in theils freiem, theils gebundenem Zustande. Wir finden hier den Übergangspunct zu den sauren, scharfen Säften, welche von manchen Insecten ausgespritzt werden; die fette Substanz, welche in diesen Säften durch die Säure verdrängt wird, scheint hin und wieder auf andere Weise hervorzutreten, wie man denn aus den Ameisen neben der Säure auch ein fettes Öl auszieht, und wie bei den Bienen die Secretion des Wachses eine Beziehung zu der in der Giftblase gebildeten wasserhellen Flüssigkeit zu haben scheint. So dürfte an die fettigen Hautsecretionen andererseits die kohlenstoffige Tinte der Sepien sich anreihen, welche nach Prout aus einem dem Augenschwarze ähnlichen Pigmente mit etwas schleimartigem Stoffe und Salzen, besonders erdigen, besteht. Endlich können wir als analog die kleberigen Säfte betrachten, die bei vielen Pflanzen ausschwitzen, und welche theils wachsartig, wie der Reif mehrerer Früchte, theils harzig, wie an vielen Knospen, theils sauer, wie an den Kichererbsen, großentheils aber noch nicht chemisch untersucht sind.

§. 822. Der Speichel wird in den nach ihm benannten Drüsen secernirt, denn man findet ihn bei der Zergliederung darin; man sieht ihn im Leben bisweilen aus den Ausführungsgängen spritzen und bei deren Verwundung austräufeln. Da er leicht und in genügender Menge von gesunden Menschen zu haben ist,

so kennen wir ihn besser als irgend ein anderes menschliches Secret; vorzüglich hat C. G. Mitscherlich (Nr. 229. XXXVIII. S. 491) hierzu beigetragen, indem er bei einem Manne, bei welchem die Mündung des Stenonischen Ganges verwachsen war, und eine Fistel an der Haut der Wange mündete, den auf diese Weise aus der einen Parotis nach außen abfließenden, nicht mit andern Secreten der Mundhöhle vermischten Speichel in einem wachstaffetnen Beutel auffing und zweckmäßig untersuchte. a) Nuck schätzte die Menge des binnen 24 Stunden gewöhnlich secernirten Speichels auf ein Pfund; bei Verwundungen der Speicheldrüsen und andern krankhaften Zuständen kann diese Quantität viel größer seyn (Nr. 95. VI. p. 59): L. v. Buch (Nr. 358. V. S. 110) verlor während eines bei ungestörtem Wohlbefinden und ohne eine bemerkliche Ursache entstandenen, sechs Monate anhaltenden Speichelflusses im Durchschnitte täglich ein Pfund, während vielleicht eben so viel verschluckt wurde. Die eine Parotis secernirte nach Mitscherlich (a. a. O. S. 502 fg.) binnen 24 Stunden 65 bis 95 Grammen = 1067 bis 1559 Gran preußisch; wenn nun die Parotiden 9, die Kieferdrüsen 5 und die Zungendrüsen 3 Drachmen wiegen (Nr. 95. VI. p. 446), und ihre Secretion ihrem Gewichte entspricht, also der Speichel einer Parotis zu dem gesammten Speichel sich verhält wie 1:3,77, so wird letzterer zwischen 4030 Gran = 8,39 Unzen und 5889 Gran = 12,26 Unzen, im Durchschnitte also 10 Unzen täglich betragen. Bei einem Pferde gab nach Schultz (Nr. 691. p. 57) eine Parotis, deren Ausführungsgang durchschnitten war, in 24 Stunden 55 Unzen 7 Drachmen; da aber hier durch die Verwundung die Lebensthätigkeit widernatürlich aufgeregt war, so dürfen wir daraus nicht schließen, daß die gesammte Speichelabsonderung des Pferdes im Normalzustande binnen 24 Stunden 10 Pfund betrage (ebd. p. 103). b) Der Speichel ist wasserhell mit einem blaulichen Schimmer, nach Siebold (Nr. 607. p. 45) wie Wasser, welchem man auf ein Pfund einen Tropfen Milch zugesetzt hat. Seine specifische Schwere ist nach Siebold 1008, nach Gmelin (Nr. 643. I. S. 5) 1004, nach Mitscherlich 1006 bis 1008. Er ist etwas kleberig, fadenziehend, nach Siebold wie eine

Auflösung von Gummi in 40 Theilen Wasser, weshalb er auch nicht so leicht gefriert als Wasser, die ihm beigemengte Luft nicht so leicht fahren läßt und daher beim Schütteln, so wie beim Sieden stark schäumt. Diese Consistenz verdankt er vorzüglich dem beigemengten Schleime, welcher in der Ruhe einen flockigen Bodensatz bildet und auch durch Filtriren geschieden werden kann, denn hierauf ist die Flüssigkeit ganz klar, meist etwas gelblich und nicht mehr fadenziehend. Dieser Schleim rührt nicht von den Schleimgruben der Mundhöhle allein her, denn Mitscherlich (a. a. O. S. 508 fg.) fand, daß auch der aus der Parotidenfistel abfließende Speichel in der Ruhe Schleim, aber höchstens 0,0007 absetzte und selbst nach dem Filtriren welchen langsam ausschied, so daß der Schleimstoff in der Drüse, sey es nun, wie Mitscherlich vermuthet, im Ausführungsgange, d. h. im Stamme der Secretionscanäle, oder in diesen selbst und ihren blinden Enden secernirt werden muß. Nach Siebold (a. a. O. p. 44) geben die größern Speicheldrüsen einen mehr hellen und dünnen, die kleinern hingegen einen mehr trüben und zähen Speichel, so daß letztere in ihrem Erzeugnisse, wie in ihrem Baue, sich den Schleimgruben näher anschließen. Dem Schleimstoffe gehören wohl die unter dem Mikroskope sichtbaren, sehr durchsichtigen runden Klümpchen an, welche nach Weber (Nr. 569. I. S. 164) nicht immer gleich zahlreich, von verschiedener Größe, meist größer als Blutkörner sind, bei mittlerer Größe 0,004 bis 0,005 Linien im Durchmesser haben, bisweilen im Centrum einen Fleck, wie einen Kern zeigen, in Wasser schnell anschwellen und sich theilen, wobei sie oft das Ansehen von Maulbeeren annehmen. — c) Montegre (Nr. 641. p. 28) fand seinen eigenen Speichel immer neutral, den von andern Personen aber bisweilen sauer; nach Tiedemann und Gmelin reagirte er meist schwach alkalisch, oft neutral, bei Gesunden nie sauer; nach Mitscherlich (a. a. O. S. 496) reagirte der in der Mundhöhle gesammelte meist neutral, sehr oft schwach sauer, seltener alkalisch, der aus der Parotidenfistel fließende (ebd. S. 505) gewöhnlich vollkommen sauer und während des Essens alkalisch. Bei seinem Speichelflusse bemerkte L. v. Buch eine schwache saure Reaction. Nach Schultz (Nr. 691. p. 56) ist er bei den mei-

sten Menschen immer alkalisch, bei Einigen des Morgens neutral, bei Wenigen immer sauer; ist er ursprünglich oder durch Zusatz von Essigsäure neutralisirt oder auch sauer reagirend, so wird er, wenn man ihn an einen kühlen Ort stellt, nach 16 bis 24 Stunden durch Entwickelung von Ammonium alkalisch, ohne daß Schultz sonstige Zeichen von Verderbniß daran wahrnahm. — Frischer Speichel entbindet unter der Luftpumpe viel Luft und schwillt stark an. An der Luft wird er trübe, setzt Flocken ab und fängt bald an zu faulen, wobei er anfangs rein ammonialisch, dann sehr übel riecht. In der Siedehitze wird er nur schwach getrübt. Mit Wasser mischt er sich, jedoch nicht ganz vollkommen. Säuren machen einen geringen Niederschlag. Laugensalze bewirken keine sichtbaren Veränderungen, entwickeln aber nicht selten einen ammonialischen Geruch. Salpetersaures Blei, Silber oder Quecksilber, salzsaures Quecksilber und essigsaures Blei machen Niederschläge. Weingeist verursacht in frischem Speichel eine kaum merkliche Trübung, in filtrirtem einen Niederschlag, der sich beim Erwärmen zum Theil wieder auflöst. Eben so wirkt Galläpfeltinctur. Zu Satzmehl gesetzt, befördert der Speichel die geistige Gährung desselben. d) Von den Bestandtheilen des Speichels geben wir zuvörderst eine Übersicht ihrer Classen nach Berzelius (Nr. 575. S. 149), Gmelin (a. a. O. S. 15) und Mitscherlich (a. a. O. S. 515):

	Berzelius	Gmelin	Mitscherlich
Wasser	0,9929	0,9886	0,9832
in Weingeist lösliche Stoffe	0,0026	0,0040	0,0073
nur in Wasser lösliche Stoffe	0,0031	0,0025	0,0053
in Weingeist und Wasser unlösliche Stoffe.	0,0014	0,0049	0,0042

Von den in Weingeist löslichen Stoffen waren nach Gmelin 0,0039 in kaltem, 0,0001 nur in heißem, nach Mitscherlich 0,0044 nur im wässerigem, und 0,0029 auch in wasserfreiem Weingeiste löslich. — Das Verhältniß des Wassers und der fe-

sten Bestandtheile war nach Guibourt (Nr. 576. IX. p. 197) bei einem periodischen Speichelflusse ohne sonstige Krankheit 0,9944 und 0,0056, nach Thomson (Nr. 149. II. S. 1398) bei einer Quecksilbersalivation 0,9929 und 0,0071, nach Leuret und Lassaigne (Nr. 642. p. 34) 0,9900 und 0,0100, nach Tiedemann und Gmelin (a. a. O. S. 14) 0,9881 bis 0,9910 und 0,0119 bis 0,0090, nach Mitscherlich im Speichel aus der Parotis (a. a. O. S. 514) 0,9832 bis 0,9854 und 0,0168 bis 0,0146, nach Brande (Nr. 185. II. S. 299) 0,9820 und 0,0180, nach Bostock (Nr. 148. S. 27) 0,9800 und 0,0200. — Gmelin erhielt vom Rückstande des abgedampften Speichels 0,219 Asche; betrug nun ersterer 0,0104 des Speichels, so würde dieser 0,0023 unverbrennliche unorganische und 0,0081 organische Substanz enthalten; er enthält nach Brande 0,0020 unorganische und 0,0160 organische, nach Bostock 0,0010 unorganische und 0,0190 organische Substanz. — e) Was die einzelnen Bestandtheile betrifft, so ist derjenige organische Stoff des zur Trockenheit abgedampften Speichels, welcher nur in Wasser, nicht in Weingeist sich auflöst, Speichelstoff; er macht nach Berzelius 0,0029 des Speichels aus. f) Der in Wasser und Weingeist unlösliche organische Stoff ist Schleimstoff. Er ist nach Mitscherlich (a. a. O. S. 508. 516) in Kali löslich und durch Säuren daraus zu fällen, wird durch Essigsäure aufgequellt und durchsichtig, aber nicht aufgelöst, durch Salzsäure und Schwefelsäure nur in seiner Farbe verändert. g) Die übrigen organischen Bestandtheile werden von Bostock, Thomson, Leuret und Lassaigne mit dem unbestimmten Namen Mucus belegt. Von ihnen, so wie von Fourcroy und Brande wurde auch Eiweißstoff angenommen; neuere Untersuchungen haben ihn nicht nachgewiesen, und Gmelin hält es nur für möglich, daß welcher im geronnenen Zustande mit dem Schleime verbunden ist. Berzelius giebt Osmazom an, welches mit milchsaurem Natrum 0,0009 des Speichels ausmachen soll; Gmelin erkennt es als den Theil an, der in kaltem Weingeist und in Wasser löslich ist, und unterscheidet davon ein nur in Weingeist lösliches Fett, und eine aus der in der Hitze bereiteten geistigen Auflösung beim Er=

kalten abgesetzte braune, krystallinische, in Wasser lösliche Substanz, die vielleicht Käsestoff ist; Mitscherlich unterscheidet einen in Wasser so wie in wasserfreiem Weingeiste löslichen, röthlichen, an der Luft zerfließenden Extractivstoff (Osmazom) und einen nur in Wasser und wässerigem Weingeiste löslichen, gelblichen, an der Luft nicht zerfließenden Stoff, der vielleicht ein durch die Verbindung mit ersterem Extractivstoffe in wässerigem Weingeiste löslich gewordener Speichelstoff ist. Nach Guibourt enthält der Speichel kein vollständiges Osmazom, sondern nur den stickstoffigen Theil desselben ohne seinen Riechstoff, ferner einen durch beigemischten löslichen Schleim schleimartig gewordenen Eiweißstoff. h) Wenn der Speichel freies Laugensalz enthält, so ist dasselbe nach Mitscherlich Natrum, wahrscheinlich mit dem Schleime verbunden und dessen Lösung bewirkend, da, wenn der Speichel Kohlensäure aus der Luft anzieht, oder das Natrum desselben durch Zusatz von Schwefelsäure gebunden wird, Schleim sich niederschlägt. Das Natrum betrug nach Berzelius 0,0002, nach Mitscherlich 0,0015 bis 0,0017. Ammonium, welches Schultz nach Fourcroy als Bestandtheil annahm, findet sich, wie es scheint, in frischem Speichel noch nicht. i) Salzsaures Natrum und Kali findet man in der geistigen und wässerigen Auflösung der Extractivstoffe und unter den auflöslichen Salzen der Asche; sie betrugen nach Thomson 0,0009, nach Berzelius 0,0017, nach Mitscherlich 0,0018. Milchsaures Natrum fanden Berzelius, Guibourt und Mitscherlich und zwar zu 0,00118; Gmelin vermuthet nur essigsaures Natrum. Außerdem fand er, wie auch Guibourt, phosphorsaures und schwefelsaures Laugensalz. k) Der phosphorsaure Kalk ist vorzüglich mit dem Schleime verbunden und beträgt nach Mitscherlich 0,00017; nach Gmelin ist auch kohlensaurer Kalk, phosphorsaurer und kohlensaurer Talk vorhanden; nach Mitscherlich auch 0,00015 Kiesel. l) Juch (Nr. 607. p. 47) nahm Phosphor als einen Bestandtheil an, weil sich bei der Destillation Blausäure bildete; nach Gmelin ist das Fett des Speichels mit Phosphor verbunden, und in der wässerig-geistigen Auflösung des Speichelextractes Schwefelblausäure enthalten, die aber nach Berzelius durch das Kochen mit Wein-

geist entstanden seyn kann; nach Gmelin (a. a. O. S. 6) und Mitscherlich (a. a. O. S. 513) gab auch frischer Speichel mit salzsaurem Eisen die dunkelrothe Färbung, welche Gmelin als Zeichen der Schwefelblausäure, Treviranus (Nr. 100. IV. S. 331) als Zeichen von Blutsäure ansah. Schultz (a. a. O. p. 61) fand aber, daß diese Färbung nur von den essigsauren Salzen des Speichels herrührt. m) Nach Siebold (Nr. 607. p. 65) soll der Speichel von fleischfressenden Thieren salzig und etwas scharf, von pflanzenfressenden mild und süßlich seyn; die herrschenden Bestandtheile, Speichelstoff, Osmazom, Schleim und Salze, fand Gmelin beim Hunde wie beim Schafe. Bei den Vögeln ist der Speichel sehr schleimig und besonders beim Spechte kleberig, zum Fangen von Insecten geeignet; auch bei den Fischen ist er dicklich. Bei mehrern Amphibien und Insecten ist er theils scharf und ätzend, theils ohne bemerkliche Schärfe giftig; bei Raupen reagirt er nach Rengger (Nr. 268. S. 8) alkalisch.

§. 823. Der pankreatische Saft wurde von Mayer (Nr. 185. III. S. 170 fgg.) bei einer Katze, wo er in einem der Gallenblase analog gebildeten Behälter angesammelt war, von Leuret und Lassaigne (Nr. 642. p. 103) bei einem Pferde, wo sie ihn mittels der Vivisection in einer Flasche von elastischem Gummi auffingen, von Tiedemann und Gmelin (Nr. 643. I. S. 29 fgg.) bei einem Hunde und einem Schafe, wo sie ihn auf ähnliche Weise sammelten, näher untersucht. a) Bei Hunden sah Magendie binnen einer halben Stunde kaum einen Tropfen aus dem Ausführungsgange treten; Graaf und Schuyl (Nr. 95. VI. p. 446) sammelten dagegen binnen 8 Stunden 2 bis 3 Drachmen, Tiedemann und Gmelin schon in 4 Stunden 2½ Drachme. Dieselben Beobachter sahen bei einem Schafe alle 4 bis 5 Secunden einen Tropfen abfließen und erhielten in 5 Stunden 5' Scrupel. Bei einem Pferde sammelten Leuret und Lassaigne in einer halben Stunde 3 Unzen. b) Die Flüssigkeit ist wasserhell, ins Blaulichweiße spielend, etwas kleberig und fadenziehend, von schwach salzigem Geschmacke. Mayer bemerkte darin einige weiße Flocken. c) Sylvius und Dippel hatten eine freie Säure darin angenommen, waren aber von Brunner

und Andern widerlegt worden (Nr. 95. VI. p. 447 sqq.), wie denn auch der von Mayer, Magendie, Leuret und Lassaigne untersuchte pankreatische Saft alkalisch reagirte. Tiedemann und Gmelin behaupten, daß er urspünglich schwach sauer reagire, der während der spätern Zeit der Vivisection, wo das Thier mehr leidet, abfließende dagegen alkalisch sich verhalte. d) Die Proportion der Bestandtheile war ungefähr folgende:

	beim Hunde	beim Schafe
Wasser	0,9128	0,9600
in Weingeist lösliche Stoffe	0,0364	0,0151
nur in Wasser lösliche Stoffe	0,0154	0,0028
Eiweißstoff mit wenigen Salzen	0,0354	0,0221

Beim Pferde betrug der Wassergehalt 0,991. — Von den 0,0872 festen Theilen beim Hunde waren 0,0800 verbrennliche organische und 0,0072 unverbrennliche unorganische Stoffe. e) Der Eiweißstoff wird durch die gewöhnlichen Mittel coagulirt und ist in bedeutender Menge vorhanden. Schleim, welchen Leuret und Lassaigne angeben, fand Gmelin nicht. f) Der in Weingeist lösliche organische Stoff war Osmazom und eine eigene, durch Chlor sich röthende, aber nicht isolirt darzustellende, also problematische Substanz. g) Der nur in Wasser lösliche Stoff hatte nach Gmelin mehr die Eigenschaften des Käsestoffs als des Speichelstoffes, indem er durch wiederholtes Abdampfen unlöslich, nicht bloß durch Säuren, sondern auch durch die Salze der schweren Metalle gefällt und durch salpetersaures Quecksilber roth niedergeschlagen wurde. Eigentlicher Speichelstoff war wenig oder gar nicht vorhanden. h) Die freie Säure war Essigsäure oder Milchsäure. i) Die beim Hunde reichlicher als beim Schafe vorhandenen Salze waren kohlensaures, salzsaures, phosphorsaures und schwefelsaures Natrum mit wenig Kali, kohlensaurer und phosphorsaurer Kalk. Leuret und Lassaigne geben salzsaures Natrum und Kali, phosphorsauren Kalk und eine Spur von Eisenoxyd an. k) Bei den Fischen zeichnet sich der pankreatische Saft durch seine dicke, zähe Consistenz aus.

§. 824. Die Thräne ist eine wasserhelle, geruchlose, salzig schmeckende, schwach alkalisch reagirende Flüssigkeit. Nach Four-

croy und Vauquelin enthält sie 0,99 Wasser und 0,01 feste Substanz, welche nach dem Verdunsten als eine gelbliche, extractartige, in Wasser nicht völlig auflösliche, aus organischer Substanz (sogenanntem Mucus), Natrum, salzsaurem und phosphorsaurem Natrum und phosphorsaurem Kalke bestehende Materie zurückbleibt. Wenn die Thränenfeuchtigkeit an der Luft durch Verdunstung verdickt ist, so wird sie durch Laugensalze wieder flüssig. Säuren binden nur das Natrum der frischen Thränenfeuchtigkeit, lösen aber die verdickte auf. Weingeist schlägt weiße, Chlor gelbe, dem Thränenextracte ähnliche, in Wasser unlösliche Flocken nieder. Früher nahm Berzelius (Nr. 208. X. S. 379) an, die Thräne unterscheide sich von andern serösen Secretionen dadurch, daß sie einen, vom Eiweißstoffe verschiedenen, weder durch Säuren, noch durch Hitze gerinnbaren, aber durch langsames Verdunsten an freier Luft gleich dem Nasenschleime in einen gelben unlöslichen Schleim sich verdickenden eigenen Stoff, den Thränenstoff, enthalte.

§. 825. Die Milch enthält Fett (§. 520, h), Käsestoff (ebd. l), Osmazom und etwas Speichelstoff (ebd. m), Milchzucker (ebd. n), Milchsäure (ebd. o), in Weingeist lösliche Salze (milchsaures Kali, Natrum, Ammonium, Kalk und Talk, salzsaures Kali und Natrum), nur in Wasser lösliche (schwefelsaures und phosphorsaures Kali und Natrum) und in Wasser und Weingeist unlösliche Salze (phosphorsauren Kalk und Talk mit Spuren von Eisenoxyd). Bei zwei Frauen erhielt Meggenhofen (Nr. 186. III. S. 274) aus der Milch

Wasser	0,8835	0,7893
geistiges Extract (Butter, Milchsäure ꝛc.)	0,0881	0,1712
wässeriges Extract	0,0129	0,0088
Käsestoff	0,0147	0,0288
phosphorsauren Kalk und Talk	0,0008	0,0019

In der Milch zweier anderer Frauen fand Payen (Nr. 576. IV. p. 118).

Wasser	0,8600	0,8560
Fett	0,0516	0,0520
wässeriges Extract mit Milchzucker	0,0762	0,0793
Käsestoff und unlösliche Salze	0,0018	0,0025

— Der Saft der Prostata und der Cowperschen Drüsen (§. 115) entzieht sich einer nähern Untersuchung; ersterer soll Eiweißstoff enthalten.

§. 826. Die Galle wird in der Leber gebildet und theils unmittelbar in den Darm, theils in die Gallenblase und von hier aus in den Darm geführt: man findet sie bei Leichnamen in den Gallencanälen der Leber und kann sie bei einem Drucke auf die Leber sowohl in die Blase als auch in den Darm, und bei einem Drucke auf die Blase in letztern treiben; wenn während des Lebens eine Stelle der die Galle leitenden Organe unwegsam geworden ist, so entsteht zwischen dieser und der Leber oder in der Leber selbst eine Anschwellung (Nr. 95. VI. p. 578 sqq. Nr. 196. XII. S. 7). a) Bei Vivisectionen sieht man von Zeit zu Zeit, nach Magendie an Hunden in der Minute etwa zweimahl, einen Tropfen Galle aus dem Gallengange in den Darm treten: so sammelte Graaf bei einem Hunde binnen 8 Stunden 6 Drachmen, Keil bei einem großen Hunde in einer Stunde 2 Drachmen, und Haller meint, hiernach zu urtheilen, könne der Mensch binnen 24 Stunden vielleicht 24 Unzen secerniren (Nr. 95. VI. p. 604 sqq.), was für den normalen Zustand ohne Zweifel viel zu hoch angeschlagen ist. Da der Speisebrei sauer ist und diese Säure durch die Galle gedämpft wird, so daß der Darmkoth neutral oder alkalisch wird, so berechnet Schultz (Nr. 691. p. 107 sq.) die Quantität der secernirten Galle nach der Quantität des erzeugten Chymus und der Menge Galle, die, um dessen Säure zu neutralisiren, nach seinen Versuchen nöthig war: hiernach würde in 24 Stunden ein großer Hund 36 Unzen, und ein Ochse 37½ Pfund Galle secerniren; sollte nun ein Ochse eben so viel Speichel wie nach Schultzens (ebd. p. 103) Meinung ein Pferd, nämlich 10 Pfund, secerniren, so würden diese beiden Secretionen allein binnen 24 Stunden so viel betragen als die gesammte Blutmasse. b) Die Galle ist eine gelblich grüne, bittere Flüssigkeit: die in den Gallencanälen ist heller, mehr gelblich, flüssiger und weniger bitter; die in der Gallenblase mehr grünlich, dicklicher und bitterer. Ihr Geruch ist eigenthümlich fade, ihre specifische Schwere 1020 bis 1027. Unter dem Mikroskope sieht man in ihr nach Weber (Nr. 569. I. S. 163) runde und elliptische

Kügelchen von verschiedener Größe, im Ganzen äußerst kleine, selbst kleiner als in der Milch und dem Schleime. c) Sie reagirt alkalisch, jedoch so, daß sie, wie Schultz (a. a. O. p. 69) bemerkt, erst nach einigen Minuten das geröthete Lakmuspapier blau färbt. Sie ist in hohem Grade zersetzbar, ändert sich an der Luft sehr schnell, wird in kurzem stinkend und braungelb, geht aber spät in völlige Zersetzung über. In der Hitze gerinnt sie nicht. Bei gelinder Hitze destillirt, giebt sie eine wasserhelle Flüssigkeit, welche eigenthümlich fade riecht, durch Reagentien nicht geändert wird, aber bald fault, auch, wenn die Destillation lange fortgesetzt worden ist, bisweilen moschusartig riecht, beim Erkalten sich trübt und durch essigsaures Blei gefällt wird; der Rückstand ist ein dunkelgrünlich braunes Extract, welches bitter und dabei etwas süßlich schmeckt, Wasser aus der Luft anzieht, in Wasser und Weingeist mit wenigem Rückstande sich löst, in der Hitze sich aufbläht und schmilzt, mit heller Flamme brennt und eine schwer verbrennliche, poröse Kohle giebt. Schwache Säuren oder kleine Quantitäten starker Säuren schlagen aus der Galle Schleim nieder; setzt man hierauf eine starke Säure in größerer Menge zu, so fällt Gallenharz in dunkelgrünen Flocken nieder, und die übrige Flüssigkeit giebt beim Abdampfen Salze, welche aus Natrum und Kalk mit der angewendeten Säure bestehen. Wasser nimmt die Galle auf. Laugensalze und Neutralsalze machen sie nur flüssiger. Laugensalzige Erden und ihre Salze bilden unlösliche Seifen mit ihr. Metallische Salze verbinden sich mit ihren organischen Theilen zu einem harzigen und seifenartigen Niederschlage. Weingeist schlägt den Schleim nieder und löst die übrigen organischen Stoffe auf. d) Die in der neuern Zeit von Cadet (Nr. 173. 1767, p. 471. 1769. p. 66) und Fourcroy (Nr. 433. 1793. II. S. 457) begonnene Analyse der Galle wurde von Thénard (Nr. 684. I. p. 23. 46), Berzelius (Nr. 575. S. 174 fgg.), L. Gmelin (Nr. 643. I. S. 45 fgg.), Frommherz und Gugert (Nr. 686. L. S. 68) weiter geführt. Da bei verschiedener Behandlungsart verschiedene Producte gewonnen, zum Theil aber mit gleichen Namen belegt wurden, so kann die Methode der Analyse hier nicht unerwähnt bleiben. Thénard fing damit an, daß er, nach-

dem der Schleim durch Säure niedergeschlagen war, die organischen Stoffe durch basisches essigsaures Blei fällte; Berzelius nahm nur Schwefelsäure zu Hülfe, wo die Scheidung durch Weingeist und Äther nicht hinreichte; Gmelin bediente sich sämmtlicher Scheidungsmittel in einem complicirten Processe, und da seine Untersuchung der Ochsengalle als die beste, welche die heutige Zoochemie aufzuweisen hat (Nr. 275. S. 172), anerkannt wird, so geben wir den Umriß derselben in folgender Tabelle.

I. in Weingeist unlöslich
α. 1. in kochendem Wasser unlöslich: Schleim und Salze;
2. in Wasser löslich
β. A. in kochendem Weingeiste löslich: Käsestoff oder dem ähnlich.
γ. B. in kochendem Weingeiste unlöslich: Speichelstoff oder dem ähnlich.

II. in Weingeist löslich
1. in Äther löslich
δ. A. krystallisirend: Gallenfett,
ε. B. flüssig bleibend: Ölsäure.
2. in Äther unlöslich, in Wasser gelöst,
A. durch neutrales essigsaures Blei gefällt, und Schwefelwasserstoff zugesetzt,
a. der Niederschlag mit Schwefelblei,
A. in Weingeist löslich,
a. in Äther unlöslich,
ζ. AA. in Weingeist unlöslich: geronnenem Eiweißstoffe ähnlich;
BB. in Weingeist löslich,
η. aa. nur in heißem: dem Gliadin ähnlich;
bb. auch in kaltem,
ϑ. AA. in Wasser unlöslich: Gallenharz;
ι. BB. in Wasser löslich: Gallenzucker, Gallensäure;
b. in Äther löslich, nach Verdunstung des Äthers,
AA. in Wasser unlöslich,
κ. aa. in Äther löslich: Talgsäure;
bb. in Äther unlöslich,
λ. AA. in Wasser unlöslich: Gallenharz;
μ. BB. in Wasser löslich: Gallenzucker mit etwas Gallenharz und Gallenasparagin,
BB. in Wasser löslich,

ν. aa. abgesetzt: Gallenharz mit etwas Gallenzucker;
ξ. bb. flüssig bleibend: Gallenzucker mit etwas Gallenharz und Gallensäure;
B. in Weingeist unlöslich,
ο. a. krystallisirend: Gallensäure;
π b. flüssig bleibend: Gallenzucker mit etwas Gallenharz und Gallensäure;
b. die vom Schwefelblei befreite Flüssigkeit, abgedampft,
ρ. A. in Wasser unlöslich: Gallenharz;
B. in Wasser löslich, abgedampft,
σ. a. Flüssigkeit: Salzsäure, Schwefelsäure und thierische Materie (vielleicht Osmazom);
b. Extract,
τ. AA. in Äther löslich: Gallenharz;
υ. BB. in Äther unlöslich: Gallenzucker, Gallenharz, Gallensäure und thierische Materie (vielleicht Osmazom);
B. durch neutrales essigsaures Blei nicht gefällt,
a. durch basisches essigsaures Blei gefällt, und Schwefelwasserstoff zugesetzt,
A. der Niederschlag mit dem Schwefelblei, und in Weingeist gekocht,
φ. a. in Wasser unlöslich: Gallenharz;
χ. b. in Wasser löslich: Gallenzucker mit Gallenharz, Gallensäure und Gallenasparagin;
B. die Flüssigkeit, abgedampft, sich scheidend in
ψ. a. Flüssigkeit: Gallenasparagin,
b. harzähnliche Masse,
ω. AA. in Wasser unlöslich: Gallenharz;
αα. BB. in Wasser löslich: Gallenasparagin;
ββ. b. durch basisches essigsaures Blei nicht gefällt: Gallenzucker und Salze.

Berzelius (Nr. 575. S. 173) bekennt, daß diese Analyse, welche er als die vorzüglichste rühmt, in ein Labyrinth führt, aus dem man sich schwer herausfindet, und daß die Zusammensetzung der Galle wahrscheinlich einfacher ist, als die analytischen Resultate zu ergeben scheinen. In der That müßte die Galle ein im lebenden Organismus wohl ganz träger Körper seyn, wenn sie nach der Vermischung mit Bleisalzen und Schwefelwasserstoff, nach wiederholtem Kochen und Verdunsten mit Wasser, Weingeist und

Äther noch dieselben organischen Bestandtheile haben sollte, denen sie ihre eigenthümliche Bedeutung im Leben verdankt. Etwas einfacher, und daher annehmbarer ist die Analyse, welche Frommherz und Gugert von der menschlichen Galle lieferten, und deren Umriß hier folgt:

I. in Weingeist unlöslich,
  1. in kochendem Wasser unlöslich,
    A. in Essigsäure unlöslich: Schleim;
    B. in Essigsäure löslich: Färbestoff;
  2. in kochendem Wasser löslich, abgedampft,
    A. in kochendem Weingeiste unlöslich: Speichelstoff;
    B. in kochendem Weingeiste löslich: Käsestoff mit Gallenfett;
II. in Weingeist löslich, abgedampft,
  1. in Äther löslich: Gallenfett;
  2. in Äther unlöslich,
    A. durch basisches essigsaures Blei nicht gefällt: Gallenzucker;
    B. durch basisches essigsaures Blei gefällt,
      a. in Wasser löslich: Osmazom;
      b. in Wasser unlöslich, mit Weingeist gekocht und abgedampft,
        A. in Wasser löslich: Gallensäure;
        B. in Wasser unlöslich,
          a. in Äther löslich: Gallenharz, Margarinsäure, Ölsäure;
          b. in Äther unlöslich: Osmazom.

Die Bestandtheile der Galle können wir in gemeinartige, eigenthümliche und problematische theilen. A) Was die gemeinartigen betrifft, so betrug e) das Wasser in der menschlichen Galle nach Thénard 0,9090, nach Frommherz und Gugert 0,9000, in der Ochsengalle nach Thénard 0,8750, nach Berzelius 0,9044, nach Gmelin 0,9151. f) Was durch verdünnte Mineralsäuren oder durch Essigsäure aus frischer Galle niedergeschlagen wird, oder bei Behandlung des Gallenextracts mit Weingeist ungelöst zurückbleibt und in der Menschengalle nach Thénard 0,0382, in der Ochsengalle nach Berzelius 0,0030 beträgt, ist, wie Letzterer (Nr. 208. X. S. 488) erwies, ein dem Gallenblasenschleime ganz gleicher Schleim, der vermittelst des Natrums in der Galle aufgelöst ist. Fourcroy und Thénard hatten ihn für Eiweißstoff angesehen. Schultz (a. a. O. p. 75. sq.) hält den durch Sättigung der Galle mit Essigsäure erhaltenen

braunen Niederschlag gar für den wesentlichen Theil der Galle oder für eigentlichen Gallenstoff. g) Das Osmazom, welches nach Berzelius mit milchsaurem und salzsaurem Natrum 0,6074 der Galle betrug, blieb nach demselben in der geistigen Auflösung des Gallenextracts beim Zusatze von Schwefelsäure ungefällt. h) Der Käsestoff schlägt sich aus der in der Hitze bereiteten geistigen Auflösung beim Erkalten nieder und läßt sich in Wasser wieder auflösen. i) Der Speichelstoff bleibt zurück, nachdem aus dem in kaltem Weingeiste unlöslichen Theile des Gallenextracts kochender Weingeist den Käsestoff ausgezogen hat. k) Schon längst hatte man eine fette Substanz mit Laugensalz verbunden bemerkt und die Galle als eine seifenartige Flüssigkeit betrachtet. Dies verseifte Fett zieht man durch Äther aus frischer oder eingedickter Galle, oder aus dem durch Schwefelsäure gefällten und hierauf von dieser Säure befreiten Gallenstoffe. Beim Verdunsten der ätherischen Auflösung scheidet es sich in Talgsäure, welche in Blättchen krystallisirt, und Ölsäure, die als ein blaßgelbes Öl zurückbleibt. l) Außer dem Natrum, welches in der Menschengalle nach Thénard 0,0051, in der Ochsengalle nach demselben aber 0,0050 und nach Berzelius 0,0041 beträgt, findet sich salzsaures, essigsaures oder milchsaures, phosphorsaures und schwefelsaures Natrum, phosphorsaurer Kalk und eine Spur von Eisen. Die Salze betrugen nach Thénard beim Ochsen 0,0090, beim Menschen 0,0041. — Schultz (a. a. O. p. 73) leugnet das Daseyn von freiem Laugensalze in der Galle und meint, die alkalische Reaction sey eine dem Gallenstoffe selbst zukommende Eigenschaft, da sie auch durch die geistige Auflösung des Gallenextracts, die doch kein fixes Laugensalz enthalten könne, bewirkt werde, bei Destillation der Galle aber wenig Ammonium übergehe, übrigens auch die Milch durch Galle coagulirt werde, während ein freies Laugensalz die Gerinnung verhindere. Allein auch der alkalische Speichel coagulirt die Milch (ebd. p. 55), und wenn das Natrum mit den wesentlichen Bestandtheilen der Galle chemisch verbunden ist, so kann es mit ihnen auch in die geistige Lösung übergehen. B) Die wesentlichen und charakteristischen Bestandtheile der Galle sind in Weingeist löslich. Dahin gehört m) der Gallenstoff, wie

ihn Berzelius dargestellt hat. Wenn nämlich aus frischer Galle durch schwache Säure oder Weingeist der Schleim ausgeschieden, oder das Gallenextract in Weingeist aufgelöst ist, so bewirkt Schwefelsäure einen grünlichen Niederschlag, der aus den fetten Substanzen und dem in saurem Zustande begriffenen, hierdurch harzähnlich und in Wasser unlöslich gewordenen Gallenstoffe besteht; das beigemischte Fett wird durch Äther ausgezogen, und die Schwefelsäure durch kohlensaures Laugensalz oder Baryt oder Bleioxyd entfernt, wo denn reiner Gallenstoff (wiewohl ihm noch etwas von jenem Neutralisationsmittel anhängt) zurückbleibt. Dieser ist im getrockneten Zustande spröde, schmeckt bitter, hinterdrein süßlich, zieht Wasser aus der Luft an, löst sich also in jedem Verhältnisse in Wasser auf und giebt damit eine der frischen Galle gleichende Lösung. Er verbrennt wie das Gallenextract und ist wie dieses in Weingeist löslich. Durch Essigsäure wird er nicht gefällt; dagegen bilden Mineralsäuren mit ihm schwer lösliche Verbindungen, welche als dunkelgrüne, einem weichen Harze ähnelnde Massen zu Boden fallen, nur in Weingeist löslich sind und in Wasser löslich werden, wenn die freie Säure entfernt oder essigsaures Kali (dessen Kali mit der Mineralsäure, und dessen Essigsäure mit dem Gallenstoffe sich verbindet) zugesetzt wird. Der Gallenstoff ist in Laugensalzen löslich. Durch Metallsalze wird er zersetzt und niedergeschlagen. Er giebt kein Ammonium, enthält also keinen Stickstoff. In der Ochsengalle betrug er sammt dem Fette nach Berzelius 0,0800. n) Das Gallenfett (Cholesterin), welches zuerst in Gallensteinen gefunden, von Chevreul (Nr. 216. IV. p. 258) aber auch in der Galle selbst nachgewiesen wurde, wird von den durch Äther ausgezogenen sauren Fetten durch Krystallisation oder durch Digestion mit Kali geschieden. Es ist ohne Geruch und Geschmack, krystallisirt in weißen glänzenden Blättern, unterscheidet sich von den übrigen Fetten dadurch, daß es erst bei 47° Réaum. schmilzt, läßt sich sublimiren, ist in Weingeist etwas löslich, mit kaustischem Kali nicht zu verseifen, ohne, wie das Hirnfett, Phosphor zu enthalten. Es besteht nach

		Saussure	Chevreul
aus	Kohlenstoff	0,84068	0,85095
	Wasserstoff	0,12018	0,11880
	Sauerstoff	0,03914	0,03025.

C) Als problematische Bestandtheile der Galle betrachten wir zuvörderst diejenigen Substanzen, welche bei der Behandlung mit Metallsalzen zum Vorschein kommen und sonst auf keine andere Weise darzustellen sind. Die beiden Hauptstoffe, die hierher gehören, Gallenharz und Gallenzucker, wurden zuerst durch Thénard, die übrigen durch Gmelin dargestellt. Keine dieser Substanzen hat die Eigenschaft des Gallenstoffs, mit Mineralsäuren eine schwer lösliche Verbindung einzugehen. o) Das Gallenharz, welches Thénard durch basisches essigsaures Blei niedergeschlagen hatte, betrug in der Ochsengalle 0,0300, in der Menschengalle 0,0373, war fest, grün, bitter und aus dem Wasser, in welchem es sich etwas auflöst, durch Schwefelsäure, aus der geistigen Lösung durch Wasser, und aus der laugensalzigen durch Säuren zu fällen. Gmelin fand es bei seiner Zerlegung der Galle in dem durch neutrales essigsaures Blei bewirkten Niederschlage als den in Äther und Wasser unlöslichen Theil (s. Tabelle ϑ, λ), aber auch den löslichen (μ, ν, ξ) und den in Weingeist unlöslichen Stoffen (π) beigemischt, so wie als den in Wasser unlöslichen Theil der von Schwefelblei befreiten Flüssigkeit (ϱ), und auch den in Wasser löslichen Theilen (τ, υ) beigemengt; ferner in dem durch basisches essigsaures Blei bewirkten Niederschlage (φ), am reichlichsten aber als den in Wasser unlöslichen Theil der abgedampften Flüssigkeit (ω). Es war braun, in der Kälte spröde, in der Wärme weich, in der Hitze schmelzend, verbrannte mit lebhafter Flamme und gewürzhaftem Geruche, löste sich in Salpetersäure auf und wurde durch Wasser daraus niedergeschlagen, wurde in Salzsäure und Essigsäure nicht aufgelöst, bildete mit Kali eine in Wasser lösliche Seife, löste sich in Äther sehr wenig, in Weingeist leicht, und wurde durch Wasser daraus gefällt. Gmelin (Nr. 643. I. S. 69) giebt zu, daß dies Harz in der Galle vermuthlich in einem anderen Zustande sich befindet und erst bei den verschiedenen Operationen in den minder löslichen Zustand übergeht. p) Cadet, Bochaute

und Fourcroy hatten Milchzucker oder einen ihm analogen süßen Stoff in der Galle angenommen. Thénard schied von dem aus der Ochsengalle durch basisches essigsaures Blei niedergeschlagenen Gallenharze eine in Wasser ganz lösliche, bitterlich süße, beim Abdampfen ein hellgelbes, die Consistenz eines dicken Terpenthins habendes, zähes, im Weingeist lösliches, in Äther unlösliches, aus der wässerigen Auflösung durch Eisensalze zu fällendes Extract gebende Substanz, welche er Pikromel nannte; sie betrug 0,0754 der Galle, und Thénard vermuthete, daß sie es sey, welche das Gallenharz in der Galle in einen löslichen Zustand versetze. Chevallier (Nr. 185. V. S. 231) fand in der Menschengalle 0,025 Pikromel. Dieses ist nach obiger Darstellung noch nicht von Gallenharz gänzlich frei, und in dieser Verbindung fand es auch Gmelin bei mehreren Operationen (s. Tabelle μ, ξ, π, v, χ), am reinsten dagegen in der Flüssigkeit, aus welcher die übrigen Stoffe durch neutrales und basisches essigsaures Blei ausgeschieden waren ($\beta\beta$). Der so gewonnene Gallenzucker (Gallensüß) ist ohne Geruch, stark süß mit etwas Bitterkeit, krystallisirt in Körnern, schmilzt in der Hitze, brennt mit einer Flamme und einem gewürzhaften, zugleich hornartigen Geruche, geht nicht in Gährung über, ist in Äther unlöslich, in Wasser und Weingeist leicht löslich, und wird aus der wässerigen Lösung nicht durch Eisensalze, sondern nur durch Salpetersäure (nach Frommherz und Gugert auch durch Säuren nicht) gefällt. Nach Thomson (Nr. 208. XXVIII. S. 188) sollte das Pikromel aus 0,531 Kohlenstoff, 0,022 Wasserstoff und 0,447 Sauerstoff bestehen; nach Gmelin aber giebt der Gallenzucker bei der trocknen Destillation Ammonium, enthält also auch Stickstoff. q) Die Gallensäure (Cholsäure) erhielt Gmelin theils mit Gallenzucker gemengt (ι, ξ, π, v, χ), theils rein als den krystallisirenden Theil der in Weingeist unlöslichen Bestandtheile des durch basisches essigsaures Blei bewirkten Niederschlags (o). Sie krystallisirt in weißen Nadeln, schmeckt sehr süß, nachher etwas scharf und bitterlich, schmilzt in der Hitze, brennt mit einer Flamme und einem erst hornartigen, dann gewürzhaften Geruche, giebt brandiges Öl, Ammonium und wenig Kohle, die leicht verbrennt und wenig Asche läßt; sie ist in Wasser wenig, in

Weingeist leicht löslich, wird in Mineralsäuren aufgelöst und durch Wasser daraus gefällt, giebt mit Laugensalzen ein sehr süßes, in Wasser lösliches Salz und wird durch Säuren daraus niedergeschlagen. Sie ist eine stärkere Säure als die Harnsäure, indem sie theils Lakmus stärker röthet, theils zu den Salzbasen eine stärkere Verwandtschaft hat. r) Eine Substanz, welche Gmelin aus der mit basischem essigsaurem Blei behandelten Galle erhielt (ψ, $\alpha\alpha$), und die er anfänglich Gallenaspáragin, späterhin (Nr. 149. II. S. 1011) Taurin nannte, krystallisirt in Säulen, ist ohne Geruch und Geschmack, reagirt weder sauer, noch alkalisch, verbrennt ohne Rückstand und giebt braunes Öl, säuerliches Wasser und Ammonium; sie löst sich in Wasser auf, in Weingeist fast gar nicht, in Salpetersäure und Schwefelsäure leicht. Wenn man frische Galle mit Salzsäure niedergeschlagen, abgedampft und die harzige Masse von der sauren Flüssigkeit getrennt hat, so soll aus dieser das Taurin ebenfalls in Krystallen sich ausscheiden. s) Die Substanz, welche Gmelin aus dem durch neutrales essigsaures Blei bewirkten Niederschlage beim Erkalten der in kochendem Weingeiste bereiteten Lösung erhielt (η), und die er als Gallengliadin bezeichnete, kann nach Berzelius auch Käsestoff seyn. t) Gmelin nimmt einen eignen Riechstoff an; indem der abgedampfte Rückstand der sauren Flüssigkeit, aus welcher durch basisches essigsaures Blei Gallenharz, Gallenzucker und Taurin ausgeschieden ist, beim Brennen zuerst nach Horn, dann aber nach Harn riecht. D) Andere problematische Stoffe sind u) ein anderer von Gmelin angenommener Riechstoff, welcher dem aus der Galle destillirten Wasser zuweilen einen moschusartigen Geruch giebt, und v) die Färbestoffe, die man bei dem Farbenwechsel der Galle voraussetzt. Nach Gmelin (Nr. 149. II. S. 1158) ist das Gallenbraun in Wasser nicht, in Weingeist wenig, in Kali leicht löslich; es wird in Salpetersäure sogleich grün, binnen wenig Secunden blau, dann violet, hierauf roth, und später wieder gelb; das Gallengrün aber ist ein durch freie Säure oder Alkali und durch Einwirkung der Luft umgewandeltes Gallenbraun. Ob das, was Frommherz und Gugert mit verdünnter Essigsäure aus dem in Weingeist unlöslichen Theile der Galle

zogen, reiner Farbestoff war, ist wohl noch zweifelhaft. w) Zweifelhaft ist ferner der Eiweißstoff, welcher nach Gmelins Vermuthung der Theil der geistigen Auflösung des Gallenextracts seyn soll, der nach Ausscheidung des Gallenharzes und Fettes durch Aether nicht mehr in Weingeist löslich ist (ζ); denn der Eiweißstoff müßte hier zuvor in Weingeist gelöst worden seyn, auch wird die Galle, wenn ihr Schleim durch Essigsäure ausgeschieden ist, nach Berzelius (Nr. 208. X. S. 488) durch Gerbestoff oder blausaures Kali nicht gefällt. x) Noch ist von Treviranus (Nr. 100. IV. S. 436) Blausäure, von Cadet, Vogel und John (Nr. 148. S. 19) Schwefel oder Schwefelwasserstoff in der Galle angenommen worden. E) Nach Gmelin ist die Galle von Hunden, mit der von Ochsen verglichen, reicher an Zucker als an Harz, die der Vögel ist meist dick und schleimig; die der Gans enthielt Schleim, Speichelstoff, Gallenharz, Gallenzucker, saures Fett, und eine eigene saure, in Wasser wenig lösliche, in der Hitze flüssig werdende Substanz; aus der Galle von Hühnern schlug Kali grüne, in Wasser lösliche Materie nieder. Die Galle von Fröschen und Nattern ist dünnflüssig und läßt beim Zusatze von Kali grüne Flocken fallen. In der einer großen ostindischen Schlange fand Berzelius einen dem Gallenstoffe der Mammalien ähnlichen, aber durch Säuren und Alkalien nicht zu fällenden und durch essigsaures Blei nicht in Harz und Zucker zu zerlegenden Stoff, eine durch kohlensaures Kali fällbare Substanz, eine in Wasser wenig und in Weingeist gar nicht lösliche Materie, Gallenfärbestoff, Speichelstoff, Eiweißstoff, saures Fett und Salze, aber weder Gallenfett, noch Schleim. Die Galle von Fischen ist nach Gmelin weder sauer, noch alkalisch, süßlich, hintennach bitter, dick, bis auf 0,19 feste Theile enthaltend, mit vielem Schleime und ohne Fett; bei mehreren Cyprinusarten schlägt Kali einen grünlich weißen, krystallisirten, süßlichen, hinterdrein sehr bittern, in Wasser und Weingeist löslichen, in Äther unlöslichen, wenig oder gar keinen Stickstoff enthaltenden Stoff nieder. Die Galle der Insecten ist bräunlich herbe; die des Monoculus dicklich, grünlich oder gelblich; die des Krebses dick, braun und bitter.

§. 827. Der Harn wird in den Nieren gebildet und findet vom Nierenbecken an bis zur Hautmündung der Harnröhre einen offenen Weg; man trifft welchen bei Leichnamen im Nierenbecken an und kann welchen aus den Nierenwarzen ausdrücken; wenn man bei einem lebenden Thiere die Harnleiter unterbindet, so schwellen sie oberhalb der Unterbindung an und bleiben unterhalb derselben nebst der Harnblase leer; durchschneidet man sie, so ergießt sich der Harn in die Bauchhöhle. Solche Versuche sind schon von Galen und neuerlich von Mayer (Nr. 186. II. S. 267) mit gleichem Erfolge angestellt worden; nur wenn zuvor die Harnblase nicht ganz entleert worden war, erfolgte nach Unterbindung der Harnleiter noch eine Harnausleerung. a) Der Harn fließt im Ganzen genommen fortwährend von den Nieren in die Harnblase, wo er sich ansammelt, um in größeren Zeiträumen und dann in größerer Menge ausgeleert zu werden: bei Wunden der Harnblase und bei Harnfisteln träufelt er fortdauernd aus, und bei Harnblasenspalte oder bei Öffnung der Harnblase an einem lebenden Thiere sieht man in Zwischenräumen von einigen Secunden, nach Blandin meist gleichzeitig mit einer Einathmung, einen Tropfen Harn aus einem Harnleiter hervortreten. Der binnen 24 Stunden ausgeleerte Harn beträgt nach Boissier 22, nach Hartmann 28, nach Prout 32, nach Robinson 35, nach Gorter 36, nach Keil 38, nach Rye 39, nach Bostock 40, nach Sanctorius 44, nach Stark 46, nach Dalton 48½, nach Haller 49, nach Lining 56 bis 59 Unzen. b) Frisch gelassener Harn ist bernsteinfarbig oder blaßbräunlichgelb, klar und durchsichtig, von einem eigenen, nicht unangenehmen Geruche, der sich beim Erkalten verliert, und von einem widerlichen, salzigen bitteren Geschmacke. Seine specifische Schwere wurde von Chossat 1001 bis 1038, von Cruikshank 1005 bis 1033, von Prout 1010 bis 1015 bestimmt. Gregory (Nr. 420. XL. S. 181) fand bei den während des Septembers, Octobers und Anfangs Novembers (wo die Quantität des Harns das Mittel von der während der verschiedenen Jahreszeiten beträgt) zur Mittagszeit an 50 gesunden Menschen von mittlerem Alter angestellten Untersuchungen als die Extreme der specifischen Schwere 1005 und 1033, als das

Mittel 1022; bei zwei Personen, deren Harn an 50 auf einander folgenden Tagen untersucht wurde, war das Mittel 1024 und 1025. Gemeiniglich röthet frisch gelassener Harn das Lakmuspapier; jedoch ist dies nicht immer der Fall, wie ihn denn Rouelle (Nr. 683. I. 3. Stück. S. 96) überhaupt als neutral gegen blaue Pflanzensäfte angiebt. c) Der Harn erleidet auf seinem langen Wege schon Veränderungen. Der, den man aus den Nierenwarzen drückt, ist mehr trübe als der, welchen man im Nierenbecken findet. Vorzüglich wird er bei seinem Aufenthalte in der Harnblase geändert: je länger er hier verweilt, je seltener man also ihn läßt, um so concentrirter und specifisch schwerer ist er, wie man ihn denn des Morgens nach dem Schlafe am meisten gesättigt findet. Stehberger (Nr. 186. II. S. 49) fand bei einem Knaben mit einer Harnblasenspalte den aus den Harnleitern träufelnden Harn alkalisch reagirend, und es fragt sich, ob der auf dem normalen Wege ausgeleerte Harn die saure Reaction, welche er gewöhnlich zeigt, nicht vielleicht erst in der Harnblase erhalten hat? d) Nach seiner Ausleerung ändert er sich sehr schnell. Beim Erkalten trübt er sich oftmahls und setzt ein Wölkchen ab, welches nach und nach zu Boden sinkt und als ein rother, aus Harnsäure bestehender Satz erscheint; die saure Reaction verliert sich, und es tritt der eigentliche urinöse Geruch hervor, indem sich der Harnstoff in kohlensaures Ammonium verwandelt; später setzen sich Salze, namentlich phosphorsaurer Ammoniumtalk, theils als eine schleimige Haut, theils als Krystalle ab; das kohlensaure Ammonium nimmt bei fortschreitender Fäulniß zu, so daß der Harn mit Säuren braust; er scheidet salzsaures Ammonium, dann salzsaures Natrum, endlich phosphorsaures Natrum und Ammonium aus, und es bleibt zuletzt eine braune, stinkende Flüssigkeit von der Consistenz eines Syrups übrig. e) Beim Kochen gerinnt der Harn nicht. Beim Abdampfen schlägt sich zuerst Schleim, dann ein röthliches Pulver, aus Harnsäure und Salzen bestehend, nieder. Bei der Destillation in gelinder Wärme geht eine klare, farblose Flüssigkeit über, die fast geschmacklos ist und weder sauer, noch alkalisch reagirt, aber den Geruch des Harns hat und in Fäulniß übergeht; und es bleibt eine röthlichbraune, trübe, dickliche Flüssigkeit von

ekelhaftem, salzig bitterem Geschmacke. Bei stärkerer Hitze geht eine stinkende Auflösung von kohlensaurem, essigsaurem und salzsaurem Natrum und brandiges Öl über, zuletzt etwas Phosphor. Kleesäure schlägt kleesauren Kalk nieder; andere Säuren bewirken unmittelbar keine Trübung, aber nach einiger Zeit einen Niederschlag von Harnsäure. Laugensalze fällen phosphorsauren Kalk und entwickeln Ammonium. Salzsaurer Baryt fällt als schwefelsaurer Baryt, salpetersaures Silber als salzsaures Silber, essigsaures Blei als schwefelsaures und phosphorsaures Blei nieder. f) Bei der großen Verschiedenheit des Harns von einzelnen Personen und zu einzelnen Zeiten kommt es uns nur darauf an, eine ungefähre Schätzung der mittleren Proportion seiner Bestandtheile zu erhalten. Cruikshank (Nr. 148. S. 15) erhielt von 36 Unzen Harn 535 Gran = 0,0309 feste Substanz; Berzelius (Nr. 575. S. 369) fand 0,0670 feste Substanz, und Wackenroder (Nr. 208. LXVII. S. 410) nimmt 0,0700 im Harne erwachsener Menschen an. Nysten (Nr. 418. p. 242 sqq.) fand in einem Litre des am meisten gesättigten Harns (urina sanguinis) 40 Grammen, des wässerigsten Harns 5,56 Grammen fester Substanz; das Mittel wäre also etwa 23 Grammen, und, wenn ein Litre Harn bei 1022 specifischer Schwere 1020 Grammen wiegt, 0,0225. Binnen 24 Stunden würden mit 36 Unzen Harn nach Cruikshanks Angabe, welche dem Normalverhältnisse am nächsten zu kommen scheint, 535 Gran oder ungefähr 9 Drachmen fester Substanz ausgeleert werden, was auch mit Bostocks (Nr. 185. II. S. 667) Angabe übereinstimmt; der tägliche Verlust an fester Substanz durch den Harn würde nach Berzelius 19, nach Wackenroder 20, nach Nysten nur $6\frac{1}{2}$ Drachme betragen. — Das Verhältniß der unorganischen Bestandtheile zu den organischen wurde von Fourcroy und Vauquelin wie 1:20, von Bostock wie 1:4, von Berzelius wie 1:2,6 (1844:4856), von Cruikshank wie 1:0,69 (315:220) angegeben. Nehmen wir das Verhältniß wie 1:3 für das normale, so wird der tägliche Verlust durch den Harn an unorganischer Substanz $2\frac{1}{3}$, an organischer aber $6\frac{2}{3}$ Drachmen betragen. Wenn nun nach Berzelius der Gehalt an Schleim, Osmazom, Speichelstoff, Milchsäure und

milchsaurem Ammonium zu dem an den charakteristischen Stoffen (Harnstoff und Harnsäure) sich verhält wie 1:1,78 (1746:3110), so werden von diesen dem Harne eigenthümlichen Substanzen täglich $4\frac{4}{15}$ Drachmen ausgeleert werden. Die Harnsäure beträgt nach Berzelius 0,0010 (nach Coindet 0,0015), der Harnstoff 0,0301; hiernach würde von jener etwa $\frac{1}{7}$ Drachme, von diesem $4\frac{1}{7}$ Drachme täglich ausgeleert werden. — Nach Berzelius zerfallen die Bestandtheile des Harns in Hinsicht auf ihre Löslichkeit in drei Classen: die in Wasser und Weingeist löslichen (Harnstoff 0,03010; salzsaures Natrum 0,00445; salzsaures Ammonium 0,00150; Osmazom, Milchsäure und milchsaures Ammonium) machen mit Hinzurechnung des Speichelstoffs 0,05319 des Harnes aus; die bloß in Wasser löslichen (phosphorsaures Natrum 0,00294; phosphorsaures Ammonium 0,00165; schwefelsaures Natrum 0,00316; schwefelsaures Kali 0,00371) machen ohne den dazu gehörigen Speichelstoff 0,01146 aus; endlich die in Wasser und Weingeist unlöslichen (Harnsäure 0,00100; Schleim 0,00032; phosphorsaurer Kalk und Talk 0,00100; Kiesel 0,00003) betragen nur 0,00235 des Harns. g) Den Harnstoff gewinnt man, indem man abgedampften Harn oder Harnextract in Weingeist löst (nach Rouelle), die Lösung abdampft (nach Fourcroy und Vauquelin), den Rückstand der geistigen Lösung in heißem Wasser auflöst, Kleesäure zusetzt, den beim Erkalten krystallisirt niederfallenden kleesauren Harnstoff in kochendem Wasser löst, durch Zusatz von kohlensaurem Kalke kleesauren Kalk ausscheidet und den zurückbleibenden Harnstoff durch Lösung in Weingeist von den beigemengten Salzen befreit (Nr. 575. S. 349). In seinem reinen Zustande ist er ohne Farbe, Geruch und Geschmack, in Nadeln, Prismen oder Blättern krystallisirt. Seine specifische Schwere ist 1350. Er schmilzt und zersetzt sich schon bei mäßiger Hitze in kohlensaures Ammonium und darauf in cyanige Säure, verhält sich gegen Pigmente neutral, ist in Wasser leicht löslich und zieht welches aus der Luft an; löst sich etwas weniger leicht in Weingeist auf; verbindet sich mit Säuren wie mit Basen, ohne sie zu neutralisiren; in der Hitze verbinden sich die Säuren mit dem aus ihm entwickelten Ammonium und entbinden Kohlensäure, während die Laugensalze

sich mit der aus ihm entwickelten Kohlensäure verbinden und Ammonium frei machen. Die Proportion seiner Bestandtheile wird auf folgende Weise angegeben von

	Fourcroy und Vauquelin	Ure	Bérard	Prout	Wöhler	Dumas
Stickstoff	3250	3182	4340	4675	4678	4690
Kohlenstoff	1470	1857	1940	1997	2019	1990
Wasserstoff	1330	593	1080	665	659	660
Sauerstoff	3950	4368	2640	2663	2624	2660

Im Ganzen stimmen diese Analysen darin überein, daß der Harnstoff mehr Stickstoff als irgend eine thierische, und weniger Kohlenstoff als irgend eine vegetabilische Substanz enthält. Wöhler hat aus Blausäure und Ammoniumflüssigkeit Harnstoff gebildet und erklärt diesen für gewässertes cyanigsaures Ammonium; indessen kann dieser Bestandlheil des Harns die obigen Elemente auch in einer anderen Verbindung enthalten. Prout betrachtet ihn als eine Verbindung von Kohlenwasserstoffgas mit Stickstoffprotoxyd. b) Die Harnsäure (Steinsäure, acidum uricum s. lithicum) fällt auf den Zusatz von Salpetersäure oder Salzsäure zum Harne nach einiger Zeit nieder, jedoch noch unrein; beim Abdampfen des von seinem Schleime befreiten Harns setzt sie sich in Verbindung mit den erdigen Salzen ab; nach Wetzler (Nr. 628. S. 78) fällt sie beim Zusatze einer Boraxauflösung mit Natrum verbunden nieder. Sie ist ohne Geruch und Geschmack, in weißen Schuppen krystallisirt, röthet angefeuchtetes Lakmuspapier und ist in Wasser äußerst wenig, in Weingeist und Äther gar nicht löslich. In der Hitze verkohlt sie, ohne zu schmelzen, und verbrennt schwer, aber ohne Rückstand; sie zersetzt sich dabei in Ammonium, brandiges Öl, Blausäure, eine krystallinische Substanz, welche mit der Bernsteinsäure oder Benzoesäure verglichen, von Lassaigne als brandige Harnsäure bezeichnet und von Wöhler ebenfalls für Blausäure erklärt wurde, und Harnstoff. Sie ist eine der schwächsten Säuren und zersetzt selbst die kohlensauren Salze nicht, wohl aber

die boraxsauren und die Schwefellaugen-Salze. Kohlensaure Laugensalze vermehren nur ihre Löslichkeit in Wasser, ohne sie selbst aufzulösen; ätzende Laugensalze lösen sie auf, und Kohlensäure schlägt sie daraus nieder. Die meisten harnsauren Neutralsalze sind erdige, geschmacklose, in Wasser schwer lösliche Pulver, die bei der Destillation kohlensaures und blausaures Ammonium und brandiges Öl geben. Salpetersäure löst die Harnsäure auf, und beim Abdampfen bleibt ein rother Rückstand (die Purpursäure), der in Wasser löslich ist; Chlorgas verwandelt sie in Kohlensäure, Blausäure, Kleesäure und salzsaures Ammonium; Schwefelsäure löst sie in der Hitze auf, Salzsäure nicht. Die Verhältnisse ihrer Elemente sind nach

	Bérard	Prout 1.	Prout 2.	Döbereiner	Göbel	Kodweis
Stickstoff	3923	4025	3112	4000	2828	3740
Kohlenstoff	3362	3425	3988	3140	3657	3979
Wasserstoff	706	275	222	200	239	200
Sauerstoff	2009	2275	2678	2660	3251	2081

Prout betrachtete sie als eine Verbindung des Blaustoffs (Stickstoff-Kohlenstoffs) mit Wasser. Der Harn enthält mehr von ihr, als eine gleiche Menge Wasser zu lösen vermag, da er sie nicht frei, sondern nach Wetzler (Nr. 628. S. 13) mit Natrum, nach Prout (Nr. 629. S. 12 fg.) mit Ammonium verbunden enthält: harnsaures Ammonium, welches in 480 Theilen Wasser löslich ist, setzt sich bei langsamer Verdunstung des Harns unter der Luftpumpe als Bodensatz ab. i) Dieses Salz ist nach Prout (ebd. S. 27) nicht neutralisirt, sondern enthält einen Überschuß von Harnsäure und röthet daher Lakmus; und da zugleich saures phosphorsaures Ammonium, welches eben so reagirt, im Harne enthalten ist, so rührt nach Prout und Gmelin (Nr. 186. I. S. 313) die saure Reaction desselben von diesen Salzen her. Andere Chemiker hatten als Grund dieser Recation eine freie Säure angenommen: Gärtner (Nr. 184. II. S. 194) Phosphorsäure, Brande (Nr. 185. II. S. 693) Kohlensäure, Thénard, Proust und Wetzler (Nr. 628. S. 22) Essigsäure oder Milchsäure, welche auch nach Berzelius (Nr. 575. S. 338) den

phosphorsauren Kalk im Harne aufgelöst erhalten soll. k) Der Schleim ist beigemengt, so daß er beim Filtriren des frisch gelassenen noch warmen Harns auf dem Seihezeuge zurückbleibt, und scheint nach Berzelius (ebd. S. 324) auf dem Boden der Harnblase angesammelt zu seyn, indem die erste Portion des Harns, den man läßt, den meisten Schleim, die zweite weniger, und die dritte gar keinen enthält. Indessen ist er zum Theil wohl auch im Harne aufgelöst. Nach Fourcroy und Vauquelin (Nr. 173. 1808. p. 246) sollte er durch Kohlensäure aufgelöst seyn und, wenn diese entweicht oder durch sich bildendes Ammonium gebunden wird, niederfallen, übrigens die Zersetzbarkeit des Harns vermehren. l) Dieselben Chemiker (Nr. 433. 1800. I. S. 141. 143) hatten Eiweißstoff und Gallert angenommen; bei den neueren Untersuchungen hat man Osmazom und Speichelstoff erkannt. m) Was die Basen der im Harne enthaltenen Salze anlangt, so soll nach Mehreren, namentlich nach Wetzler (Nr. 628. S. 19), das Ammonium nicht vorhanden seyn, sondern erst bei der Zersetzung gebildet werden; indeß findet man nach Berzelius (a. a. O. S. 324), wenn man den Harn nach dem Erkalten filtrirt, in dem auf dem Seihezeuge zurück bleibenden Schleime Krystallkörner von harnsaurem Ammonium, dergleichen auch sonst zuweilen aus dem Harne sich absetzen. Außer Natrum, Kali, Kalk und Talk findet man nach Berzelius (ebd. S. 348) auch Kieselerde, wenn man den Rückstand der wässerigen Lösung des Harnextracts durch Salzsäure von seinem phosphorsauren Kalke und durch Verbrennen von seinen organischen Stoffen befreit hat. Außer der Harnsäure und Milchsäure kommt Schwefelsäure in größerer Menge als in anderen secernirten Flüssigkeiten, ferner Phosphorsäure und Salzsäure vor; Marcet und Vogel erhielten aus dem Harne unter der Luftpumpe Kohlensäure, die aber nach Berzelius nur zufällig beigemischt gewesen ist; Letzterer hat dagegen auch Flußsäure bemerkt. Das Natrum ist mit Schwefelsäure, Phosphorsäure und Salzsäure, das Kali mit Schwefelsäure, das Ammonium mit Harnsäure und Milchsäure, vielleicht auch mit Phosphorsäure und Salzsäure, der Kalk und Talk mit Phosphorsäure im Überschusse, der Kalk und vielleicht die Kiesel-

erde mit Flußsäure verbunden. n) Da Harnsäure und Harnstoff sich ganz farblos darstellen lassen, auch in einem sehr blassen Harne bisweilen sehr reichlich sich finden, so betrachtet man diese Substanzen nicht mehr wie sonst als den Grund der Farbe des Harns und nimmt einen eigenen Färbestoff an, den man, wie Vauquelin, mit Weingeist, oder, wie Wetzler, mit Wasser ausgezogen hat; indessen wäre es möglich, daß die so gewonnene Substanz nur eine besondere Form jener Stoffe wäre, wie denn auch Prout glaubt, daß der Färbestoff sich nicht abgesondert darstellen läßt. o) Man hat auch eine ölige Substanz angenommen, die dem Harne seinen Geruch und Geschmack geben soll; diese Eigenschaften rühren aber wohl nur von der besonderen Zusammensetzung der Bestandtheile des Harnes her. p) Der Harn fleischfressender Säugethiere ist klar, reagirt sauer, aber nach kurzer Zeit alkalisch, geht schnell in Fäulniß über, enthält phosphorsaure Salze, Harnsäure und vielen Harnstoff, wie denn der Hund davon nach Prevost und Dumas (Nr. 196. II. S. 230) binnen 24 Stunden über eine Drachme secernirt. Hieronymi (Nr. 631. p. 39) fand im Harne von Löwen, Tigern und Leoparden 0,8460 Wasser, 0,1322 Harnstoff, organische Substanz und Essigsäure, 0,0002 Harnsäure, 0,0051 Schleim, 0,0012 schwefelsaures Kali, 0,0012 salzsaures Ammonium und Natrum, 0,0018 phosphorsauren Kalk und Talk mit sehr wenig kohlensaurem Kalke, 0,0080 phosphorsaures Kali und Natrum, 0,0010 phosphorsaures Ammonium und 0,0033 essigsaures Kali. Bei den pflanzenfressenden Säugethieren enthält der Harn meistentheils weniger Harnstoff und keine Harnsäure, mehr kohlensaure Salze, besonders viel Erden und keine phosphorsauren Salze; er reagirt sogleich alkalisch, scheint aber gleichwohl zur Fäulniß weniger geneigt; meistentheils ist er trübe und setzt an der Luft kohlensauren Kalk und Talk ab. Eine Säure, welche Fourcroy und Vauquelin für Benzoesäure hielten, hat man bei Rindern, Pferden, Rhinoceros, Elephanten, Bibern gefunden; sie ist nach Liebig (Nr. 584. XCIII. S. 389) eine eigene Säure, die Hippursäure, welche in Säulen krystallisirt, in der Hitze schmilzt, ein krystallinisches Sublimat giebt und eine poröse Kohle zurückläßt, ferner in concentrirten

Säuren sich auflöst und aus 0,0734 Stickstoff, 0,6303 Kohlenstoff, 0,0500 Wasserstoff und 0,2463 Sauerstoff besteht. Brande fand im Rinderharne 0,65 Wasser, 0,04 Harnstoff, 0,03 phosphorsauren (?) Kalk, 0,04 kohlensaures Kali und Ammonium und 0,21 salzsaure und schwefelsaure Salze bei 0,03 Verlust; im Harne von Kameelen 0,75 Wasser, 0,06 Harnstoff und 0,14 Salze bei 0,05 Verlust. Im Pferdeharne fanden Fourcroy und Vauquelin 0,940 Wasser und Schleim, 0,007 Harnstoff, 0,011 kohlensauren Kalk, 0,009 kohlensaures Natrum, 0,024 hippursaures Natrum und 0,009 salzsaures Kali. q) Bei Vögeln enthält der Harn viel Harnsäure, vermöge deren er an der Luft zu einem zerreiblichen Pulver erhärtet. Nach Coindets (Nr. 244. XXX. p. 507) Untersuchungen geht er bei pflanzenfressenden Vögeln nur mit dem Kothe ab, ist weiß und schmierig und enthält bei Fasanen 0,8847 bis 0,9106 Harnsäure, 0,0310 bis 0,0847 Ammonium und 0,0148 bis 0,0583 phosphorsauren Kalk, keinen Harnstoff; bei fleischfressenden Vögeln ist er beinahe flüssig, geht oft ohne Koth ab, enthält Harnstoff, 0,8465 bis 0,9037 Harnsäure, 0,0785 bis 0,0920 Ammonium, 0,0075 bis 0,0613 phosphorsauren Kalk, und außerdem schwefelsaures, salzsaures und phosphorsaures Kali und Natrum. r) Bei Schlangen und Eidechsen enthält der Harn keinen Harnstoff, aber viel Harnsäure und gerinnt schon in der Cloake zu einer weichen Masse, die an der Luft bald trocken und zerreiblich wird. Nach Schreibers (Nr. 584. XLIII. S. 83 fgg.) sammelt er sich bei inländischen Eidechsen vermöge ihrer langsamen Verdauung und seltenen Darmentleerung in der Cloake zu weißen, kreideartigen Klumpen, welche dann bei einer Darmentleerung unmittelbar vor dem Kothe ausgestoßen werden, und besteht aus 0,94 Harnsäure, 0,02 Ammonium und 0,04 phosphorsaurem Kalke. So sammelt sich der Harn nach J. Davy (Nr. 185. VI. S. 346) auch bei den Schlangen in der Cloake, bis er nach 3 oder 6 Wochen zugleich mit oder ohne Koth, und nie mit ihm vermischt, ausgestoßen wird; er ist weich, butterartig und besteht fast ganz aus Harnsäure mit sehr wenig phosphorsaurem und kohlensaurem Kalke und phosphorsaurem Laugensalze; bei einer Riesenschlange bestand er nach Prout

(Nr. 631. p. 49) aus 0,9016 Harnsäure, 0,0345 Kali, 0,0170 Ammonium, 0,0095 schwefelsaurem und salzsaurem Kali, 0,0080 phosphorsaurem und kohlensaurem Kalk und Talk, und 0,0294 Schleim und färbender Materie. — Bei den Schildkröten enthält die Abtheilung der Cloake, welche die Stelle der Harnblase vertritt, eine wasserhelle geruch- und geschmacklose Flüssigkeit, oft in großer Menge, wie denn Perrault bei einer großen Landschildkröte über 12 Pfund davon fand; nach Townsons Beobachtungen ziehen diese Thiere Wasser durch den After ein, wodurch der Harn verdünnt wird; die Harnsäure ist aber darin von John (Nr. 185. III. S. 360), J. Davy (ebd. VI. S. 348) und Stolze (ebd. S. 349) neben Schleim, phosphorsauren und salzsauren Salzen nachgewiesen. Der Harn von Fröschen und Kröten scheint auf gleiche Weise durch eingezogenes Wasser verdünnt zu werden, da er nach Townson bisweilen ¼ vom Gewichte des ganzen Thiers beträgt; er ist nach J. Davy (ebd. VII. S. 335) wasserhell, geschmacklos, von 1003 bis 1008 specifischer Schwere, verhält sich gegen Pigmente neutral und enthält neben phosphorsaurem Kalke und salzsaurem Natrum Harnstoff, der den übrigen Amphibien fehlt. s) Der Harn der Fische ist farblos und von schleimiger Consistenz. t) Bei den Insecten ist der in den vormahls für Gallengefäße gehaltenen Canälen secernirte Harn nach Rengger (Nr. 268. S. 23) nie mit dem Kothe verbunden, sondern in kleinen Pünctchen angelagert, zeigt unter dem Mikroskope eine Menge Kügelchen, löst sich nicht in Wasser und trocknet an der Luft zu einem weißen Pulver aus; er wird besonders reichlich zu Ende des Puppenzustandes secernirt, so daß man z. B. beim Maikäfer bei dessen Enthüllung, ehe er Nahrung zu sich genommen hat, nach Strauß (Nr. 573. p. 270) die Harngefäße und den Darm damit gefüllt findet; der Koth der Schmetterlinge unmittelbar nach der Enthüllung sieht davon kalkig aus, wie der von Vögeln. Der Harn der Seidenraupe ist nach Wurzer (Nr. 185. IV. S. 213) röthlich weißlich grau und enthält harnsaures Ammonium, welches schon Brugnatelli (ebd. II. S. 629) darin gefunden hatte, phosphorsauren und salzsauren Kalk und eine organische Substanz. Nach Chevreul (Nr. 573. p. 251) ist

der Harn des Maikäfers weiß, reagirt alkalisch und enthält Harnsäure, Ammonium und Kali. u) Der Harn der Gasteropoden, oder die Flüssigkeit in dem Organe derselben, welches Swammerdam den Kalksack, Cuvier das Organ der kleberigen Flüssigkeit nannte, ist nach Jacobson (Nr. 185. VI. S. 370. Nr. 199. XXII. p. 332) dicklich, graulich gelb, sauer reagirend, in Wasser wenig löslich, und enthält viel Harnsäure, ein Kalksalz und eine organische Materie; Treviranus (Nr. 186. I. S. 52) hat Harnsäure enthaltenden Harn bei Muscheln wie bei Schnecken nachgewiesen.

§. 828. Der männliche Samen (§. 83. c. d) wird nach Jordan (Nr. 433. 1801 I. S. 461) etwa zu 50 bis 60 Gran mit Einschluß des prostatischen Saftes ausgeleert und zeigt sich gegen Pflanzenpigmente neutral. Nach Vauquelin verdunsten von ihm in den ersten zehn Minuten 0,0333, in den folgenden zehn Minuten 0,0166, und so fort, bis er die Temperatur der Atmosphäre angenommen hat. Der ihm eigenthümliche Stoff (Spermatin) ist nach Berzelius (Nr. 575. S. 524 fgg.) in der übrigen Flüssigkeit nicht aufgelöst, sondern nur aufgequollen, löst sich aber einige Zeit nach der Ausleerung in ihr auf, so daß sie nun beim Kochen nicht mehr gerinnt. Er bildet, wenn der Samen bei seiner Ergießung in Weingeist fällt, ein Gerinnsel in Form eines langen, zusammengewickelten Fadens, welches gleich dem Faserstoffe in kochender Essigsäure sich auflöst und durch blausaures Eisenkali daraus gefällt wird, aber dadurch sich unterscheidet, daß es in Salpetersäure leicht, in ätzendem Kali schwer und nur in der Hitze sich auflöst. Auch wenn der Samen bei seiner Ausleerung in Wasser kommt, bildet der Samenstoff ein faseriges Gerinnsel, welches aber nicht, wie das in Weingeist gebildete, fest bleibt, sondern sich in der Flüssigkeit bis auf einen kleinen Rest auflöst; die Auflösung giebt beim Verdunsten einen Samengeruch und einen durchsichtigen Rückstand, von welchem ein Theil in Wasser, ein anderer in Weingeist, ein dritter nur in wässerigem Weingeiste, und ein vierter in beiderlei Flüssigkeiten, wie auch in Essigsäure unlöslich ist. — Während die chemische Natur des Samens noch sehr im Dunkel liegt, kennen wir von dem eigentlichen

weiblichen Zeugungsstoffe, oder von der Substanz der Keimhaut (§. 342) nicht einmahl einige chemische Eigenschaften.

Allgemeine Bestandtheile und Eigenschaften der Gebilde.

§. 829. Zur Erkenntniß des Lebens gehört es wesentlich, daß wir den organischen Körper analysiren und seine Bestandtheile scheiden; aber das Streben, unsern Gegenstand zu erschöpfen, darf uns nicht von dem sichern Boden schlichter Naturanschauung abführen. Die Analyse hat ihre Gränzen, und immer müssen wir fragen, ob nicht das Messer oder das Mikroskop oder der Tiegel an den Unterschieden, die wir bemerken, mehr Antheil hat als die organische Substanz an und für sich. Denn wie man Phantasiebilder schafft, um sich über die Erscheinungen zu verständigen, ohne sie für wirkliche Wesen zu halten, und wie die Atome nur als Rechenpfennige zu Erleichterung der Anschauung quantitativer Verhältnisse gelten können, eben so ist es in mancher Beziehung wissenswerth, was sich alles aus der organischen Substanz machen läßt, und in welchen verschiedenen Formen sie unter gewissen Umständen erscheinen kann, ohne daß wir darum wähnen dürfen, sie verhalte sich in der Wirklichkeit des lebenden Organismus eben so. Die Meinung, daß die Kenntniß des Verborgenen uns in das Geheimniß des Lebens einweihe, und daß wir durch eine immer tiefer gehende Scheidung das Leben zu ergründen vermögen, darf uns nicht verführen: in den kleinsten Theilen zeigt sich auch nur die Außenseite des Lebens und nimmer sein Grund. Von diesem Gesichtspuncte ausgehend, überblicken wir jetzt die allgemeinen Bestandtheile und Eigenschaften des organischen Körpers. — Betrachten wir zunächst die mechanischen Bestandtheile, so finden wir zuvörderst a), daß in ihnen alle Stufen der Cohäsion sich finden, und daß sie in dieser Hinsicht eine ununterbrochene Reihe bilden, welche vom Schmelze der Zähne aus durch Knochen, Nägel, Knorpel, Sehnen, Muskeln, Drüsen, Schleimhäute, seröse Membranen, Neurine, Zellgewebe, Schleim, Fett, Galle, Speichel, Thränen, seröse Flüssigkeit und Wasserdunst bis zu wirklichem Gas sich erstreckt. Die Extreme in dieser Reihe bezeichnen eine

niedere Stufe der Vitalität, und ein Angränzen an das Unorganische: das Starre ist ein in sich versunkenes Daseyn, bloß als Einzelnheit sich behauptend, zu Verkehr und Wechselwirkung mit Anderem wenig geeignet; bei dem Luftigen aber erschöpft sich die Raumerfüllung durch Übergewicht der Dehnkraft im äußern Umfange, so daß es ohne alle eigene Begränzung mehr im Allgemeinen sein Daseyn hat und flüchtig ist. Die Mittelstufen der Cohäsion deuten im Ganzen genommen auf eine vielseitigere Beziehung und ein regeres Leben: das Tropfbare, mit größerer Allgemeinheit als das Feste, und mit größerer Besonderheit als das Luftige, wird das Verknüpfende zwischen Festbegränztem und Schrankenlosem und dient so vorzüglich dem Bildungshergange, während das Festweiche, Beharrlichkeit und Besonderheit der Gestaltung mit Wandelbarkeit und Regsamkeit vereinend, für die innere Lebendigkeit oben an steht (§. 660). Je höher das Leben des Organismus steht, desto mehr sind diese Gegensätze entwickelt, und desto größer ist die Mannichfaltigkeit der Cohäsion: wie im Embryo die Flüssigkeit, im Greise die Starrheit überwiegt, so ist bei niedrigern Organismen bald das eine, bald das andere vorherrschend. b) Verschieden von diesen Stufen der Cohäsion, als von der größern Trennbarkeit oder Untrennbarkeit, ist die Verschiebbarkeit der Theile und ihr Vermögen, nach erlittener Verschiebung ihr früheres Verhältniß wieder herzustellen, oder die Elasticität. Die Zusammendrückbarkeit oder die Nachgiebigkeit gegen einen allseitigen Druck, und das Vermögen, sich darauf wieder auszudehnen, kommt in bedeutenderem Grade nur den Gasen vermöge der in ihnen vorherrschenden Expansion zu; schon das Wasser hingegen besitzt von dieser Eigenschaft so wenig, daß es nach Dalton (Nr. 244. LIV. p. 139) durch den Druck zweier Atmosphären nur 0,000046 seines Volumens verliert. Verhält sich nun der menschliche Körper hierin dem Wasser gleich, so wird er, wenn sein Volumen 4500 Cubiczoll beträgt, durch zwei Atmosphären nur um 0,207 Cubiczoll zusammengedrückt werden, und somit kann er den Druck der Atmosphäre, der auf einen Quadratzoll etwa 15½ Pfund, also auf seine Oberfläche von 12 Quadratfuß 27000 Pfund beträgt, wohl ertragen. Die Dehnbarkeit oder die Fähigkeit, durch mechanische

Einwirkung ein größeres Volumen anzunehmen, und das Vermögen, sich darauf wieder zusammenzuziehen, ist den festen Gebilden eigen und besonders durch ihren Wassergehalt bedingt, während die Undehnbarkeit vorzüglich von dem Gehalte an Erden abhängt. Einer eigentlichen Dehnung, d. h. einer Entfernung der Endpuncte, Flächen oder Ränder von einander, wobei ein Durchmesser auf Kosten eines andern vergrößert wird, sind außer der fadenziehenden Flüssigkeit besonders die festweichen Gebilde fähig. Mit dem Vermögen, das frühere Verhältniß wieder herzustellen, oder mit Contractilität verbunden ist sie besonders der Haut, dem erectilen Gewebe, z. B. der Milz (§. 782, q), und demnächst dem Zellgewebe eigen; in geringerem Grade dem Muskelgewebe und in noch geringerem dem sehnigen Gewebe. Die Contractilität fehlt bei höchster Starrheit (wie im Schmelze) und größter Weichheit (wie in der Neurine). Bei einem gewissen Grade von Starrheit wird Dehnbarkeit und Contractilität durch Dünnheit unterstützt: so läßt sich ein Haar nach Weber um $\frac{1}{5}$ seiner Länge dehnen und zieht sich dann so weit wieder zusammen, daß es nur um $\frac{1}{17}$ länger bleibt, als es zuvor war; bei den Knochen erfolgt Ausdehnung und Zusammenziehung nur unmerklich, allmählig und mehr vermittelst veränderter Richtung der Bildung. — Bei einem einseitigen Drucke weichen die festen Theile aus und werden nach einer andern Richtung hin ausgedehnt, so daß die hier als Federkraft erscheinende Elasticität eigentlich nur eine Form der Contractilität ist. Weichheit oder Fähigkeit, einen Eindruck zu erleiden, kommt dem gesammten plastischen Systeme zu, mit Federkraft verbunden dem Muskelgewebe, ohne dieselbe der Neurine; Härte ist dem Knochen- und dem Horngewebe eigen. Biegsamkeit oder die Möglichkeit einer Annäherung entgegengesetzter Enden oder Ränder steht nicht immer im geraden Verhältnisse zur Weichheit, sondern findet sich auch bei geringer Weichheit in dem sehnigen Gewebe in hohem Grade, mit bedeutender Contractilität verbunden in den Knorpeln, und, da es hierbei mit auf den Durchmesser ankommt, auch bei Haaren und Nägeln. Unbiegsamkeit oder Starrheit ist den Knochen eigen. c) Der menschliche Körper ist wenig schwerer oder selbst leichter als das Wasser. Nach den Versuchen, welche Robertson an-

stellte, waren von zehn Menschen drei eben so schwer als Wasser, einer war etwas schwerer, und sechs waren leichter. Einer der letztern, der 146 Pfund schwer war, nahm so viel Raum ein als 4500 Cubiczoll Wasser; wenn nun nach englischem Maaße und Gewichte, wie Allen und Pepys (Nr. 172. 1809. p. 411) angeben, ein Pfund Wasser 28,875 Cubiczoll im Raume beträgt, so nahm jener Mensch bei einem Gewichte von 146 Pfund so viel Raum ein als 155 Pfund Wasser, seine specifische Schwere verhielt sich also zu der des Wassers wie 942 : 1000. Einzeln genommen sind aber alle feste Theile, mit Ausnahme der Lungen (wegen deren Luftinhaltes), und alle tropfbare Flüssigkeiten des menschlichen Körpers, mit Ausnahme des Fettes, schwerer als Wasser. Wir stellen hier die beobachteten Verhältnisse übersichtlich zusammen; wo nichts weiter dabei bemerkt ist, sind es die Angaben, welche Schübler und Kapff (Nr. 599) geliefert haben, und zwar von menschlichen Theilen, und wo mehrere Beobachtungen zum Grunde liegen, in Durchschnittszahlen.

Zähne	2192	Niere	1040
Schenkelbein	1791	Milz	1037
Schläfebein	1613	Gehirn	1034
Felsenbein	1501	Galle	1026
Schenkelkopf	1267	Serum der Scheidenhaut	1024
Haar	1257	Milch	1024
Nägel	1191	Harn	1022
Knorpel	1159	Serum des Eierstocks	1014
Gelenkschmiere vom Pferde	1099	= = Bauchfells	1016
Flechsen	1091	= = Herzbeutels	1013
Linse nach Chenevix	1079	Pankreas	1013
Schilddrüse	1078	Parotis	1012
Muskeln	1073	Serum des Brustfells	1012
Herz	1069	= = Gehirns	1007
Aorte	1057	= = Auges	1005
Haut	1057	Speichel n. Mitscherlich	1007
Leber	1056	Fett	903
Nerve	1046	Lungen	645
Hohlvene	1045		

§. 830. Über die Gestalt der einfachsten festen Theile des menschlichen Körpers sind A) sehr verschiedene Meinungen aufgestellt worden, deren Sichtung wir vorzüglich Weber (Nr. 569. I. S. 128—166) verdanken. a) In früherer Zeit und noch von Reil (Nr. 184. I. S. 43) wurden einfache Elementarfasern angenommen, welche, indem sie sich aneinanderlagern, Blätter, Röhren u. s. w. bilden sollten; man gab aber damit mehr den Versuch einer geometrischen Construction als den Ausdruck einer Thatsache, indem viele Gebilde keinen faserigen Bau zeigen, noch sich in Fasern zerlegen lassen. b) Ruysch wurde durch seine glücklichen Injectionen zu der Meinung verleitet, alles Gewebe bestehe durchweg aus Verzweigungen von Blutgefäßen; aber Albin zeigte, daß zwischen den, wenn auch noch so feinen, Haargefäßnetzen gefäßlose Stellen, die man jetzt Substanzinseln nennt, sich finden. c) Nun wurde das Mikroskop zu Hülfe genommen, wo man, um das Feinste zu erkennen, der stärksten Vergrößerung und der hellsten Beleuchtung sich zu bedienen pflegte und so der Gefahr optischer Täuschung sich aussetzte. So glaubte Leuwenhoek im Gehirne, wie an der Oberhaut und an der Gefäßhaut gewundene Gefäße zu erblicken, welche 0,00003 Linien im Durchmesser haben sollten; und Muys meinte, dergleichen auch in Muskeln und Sehnen gefunden zu haben. Monro (Nr. 610. p. 67 sqq.) sah dergleichen geschlängelte und gleich den Samencanälen zusammengewickelte Fäden, 0,0013 Linien im Durchmesser, zuerst in den peripherischen Enden der Sinnesnerven, dann aber auch in Gehirn, Muskeln, Haut, Knochen, Haaren, und als er sie endlich auch in Wachs, Wallrath, Salzen, geprägten und ungeprägten Metallen erblickte, so überzeugte er sich, daß eine optische Täuschung zum Grunde liege. Fontana (Nr. 456. S. 389 fgg.) nahm an, diese „geschlängelten Elementarcylinder", weit enger als das feinste Blutgefäß, bildeten das Zellgewebe und machten so den größten Theil des menschlichen Körpers, z. B. $\frac{2}{3}$ der Nerven, $\frac{5}{6}$ der Muskeln und Sehnen aus; er vermuthete, daß sie, wenn sie Röhren wären, vielleicht zur Ernährung der Gebilde, vielleicht aber auch dem animalen Leben dienten, und er gab seine Meinung auch dann noch nicht ganz auf, da ihm das Mikroskop dieselben Formen in Ober=

haut, Nägeln, Zähnen, wie in Salzen, Steinen und Metallen gezeigt hatte (ebd. S. 402—411). d) Die vorzüglichsten Bearbeiter der Saugaderlehre in der neuern Zeit, welche in ihren Injectionen der Saugadern so glücklich waren, daß neben denselben in manchen Theilen kaum noch Raum für andere Substanz übrig zu seyn schien, erklärten die feinen Fäden, die sie unter dem Mikroskrope erblickten, und die vielleicht mit den eben angeführten Elementarcylindern in gleiche Kategorie gehören, für Saugadern, die aber sich nicht einspritzen ließen. So nahm denn Mascagni an, daß viele Theile, namentlich auch die Oberhaut und der Schmelz der Zähne, aus Saugadern beständen; aber Humboldt (Nr. 546. I. S. 156 fgg.) bewies, daß die geschlängelten Fasern, die auch er in der Oberhaut sah, keine Gefäße, sondern nur Unebenheiten sind. Indeß nahmen Fohmann und Panizza neuerdings diese mikroskopischen Fäden für Saugadern. Ihnen folgend, erklärt Arnold (Nr. 612. S. 2 fgg.), das Zellgewebe sey eine von zahllosen, vielfach verflochtenen und netzförmig verbundenen Saugadern durchzogene, formlose Substanz, und die Wände der Blutgefäße beständen hauptsächlich aus solchen Saugadern. Nach Berres (Nr. 337. XV. S. 246) sind jene Fäden Gefäße, welche weiße Säfte führen, nicht mit dem Blutsysteme, sondern mit Bläschen in Verbindung stehen und die größte Masse der Organe ausmachen, zu welchen sie gehören; in den zellgewebigen Theilen sollen sie 0,0120 bis 0,0360 Linien im Durchmesser haben und mit Bläschen von 0,1200 bis 0,1320 Linie im Durchmesser zusammenhängen, und überhaupt soll alle thierische Substanz röhrig, von unzähligen Äderchen, die nach Art der Drüsengänge aus dem Blasenstoffe oder Thierurstoffe hervorwachsen, durchdrungen und gebildet seyn (ebd. S. 259 fg.). e) Auf ähnliche, jedoch nicht gleiche Weise hatte Treviranus (Nr. 166. I. S. 125. 133 fgg.) früher geschlängelte, dünne, wasserhelle Fäden, welche er Elementarcylinder nannte, nebst Eiweißkügelchen und einer zähen Flüssigkeit als die gemeinsamen Formbestandtheile aller Gewebe angenommen, so daß nur durch das Verhältniß der chemischen Elemente die Verschiedenheit der Organe und ihrer Lebensthätigkeiten gegeben werde; späterhin (Nr. 569. I. S. 136) schrieb er diese Zusammensetzung

nur dem Zellgewebe zu, und es fragt sich, ob die Elementarcylinder nicht bloße Fäden des Zellgewebes sind. f) Die Entdeckungen Trembleys (Nr. 136. S. 74 fgg.) über das Gewebe der Polypen und Wolffs (Nr. 15. p. 101) über den Dotter des Eies hatten in den Primordien der organischen Substanz Körnchen oder Kügelchen nachgewiesen, und da das Mikroskop auch in ausgebildeten thierischen Organismen dergleichen sehen ließ, so nahm Prochaska dieselben für die Elemente der Organisation an. Schon früher hatte Leuwenhoek bei seinen ersten Beobachtungen in Gehirn, Nerven, Muskeln, Knochen, Oberhaut und Nägeln gleich große Kügelchen, deren sechs zusammen die Größe eines Blutkorns haben würden, zu sehen geglaubt. Die Gebrüder Wenzel (Nr. 611. S. 4) sahen in allen Gebilden durch feinen Zellstoff vereinte Kügelchen, die aber in der Größe verschieden, z. B. in der Leber äußerst klein, in den Nieren größer, in der Milz noch größer waren, und vermutheten, aller Unterschied des Gewebes beruhe auf der Beschaffenheit des in den Zellchen abgesetzten Stoffs. So machen auch nach Meckel (Nr. 114. I. S. 17 fg. 43) Küchelchen und formlose Substanz (Zellgewebe) die Elementartheile aus, welche, und zwar für immer gemeinschaftlich, die nähern Formbestandtheile, nämlich Fasern und Blätter, bilden. Home (Nr. 165. III. p. 153) behauptete, die Muskelfaser sey eine Reihe von Blutkörnern ohne Färbestoff, weil gekochte und eine Woche lang macerirte Muskeln Fasern zeigen, die aus länglichen, durch flache Einschnitte begränzten Gliedern bestehen und bei längerer Maceration in Kügelchen zerfallen. Endlich führte Milne Edwards (Nr. 245. III. p. 25 sqq.) diese Meinung weiter durch: das Zellgewebe erschien ihm als eine Masse geschlängelter Cylinder, jeder Cylinder aber bei stärkerer Vergrößerung als eine Reihe von Külgelchen, welche dem Kerne der Blutkörner, so wie den Kügelchen der Milch und des Eiters gleich, $\frac{1}{300}$ Millimeter = 0,0014 Linien groß, in Muskeln, Nerven, Sehnen, serösen Membranen und Schleimhäuten von derselben Größe, und so der allgemeine Elementartheil des Organismus seyn sollen, indem aus ihrer verschiedenen Stellung die Formen von Blättern, Fasern, Bläschen und Röhren hervorgingen. „Als ich im Gebrauche des Mikroskops

noch nicht sehr geübt war", sagt Gruithuisen (Nr. 188. VIII. S. 538), „glaubte ich, die Muskelfasern beständen aus zusammengereihten Kügelchen; als ich aber bemerkte, daß alle Körper diese Eigenschaft an sich haben, gab ich meinen Gedanken der Phantasie zurück, von der ich ihn erhielt." Und so erklären auch Weber (Nr. 569. I. S. 135. 186), Schultze (Nr. 534. S. 24), Müller (Nr. 584. CI. S. 549) und Raspail (Nr. 619. p. 208. 221) jenes kugelige Aussehen für eine optische Täuschung, durch Ungleichheit der Substanz, Unebenheit der Oberfläche und durch abwechselnd größere und geringere Nähe paralleler Fasern vermittelst der Interferenz des Lichtes hervorgebracht. B) Im Ganzen ist wohl die Behauptung Schultzes (a. a. O. S. 20), daß die Gebilde in ihren Elementartheilen nicht minder verschieden sind als in ihrer Totalform, die richtigste, und wir müssen mit Weber (a. a. O. S. 137) sowohl formlose Substanz als auch Körnchen, Fasern, Röhrchen und Blättchen als die Elementartheile des menschlichen Körpers anerkennen: die organische Materie kann unmittelbar diese oder jene cohärente Form annehmen, und es bedarf nicht erst einzelner Körnchen oder Fäserchen, um den Organismus aufzubauen. Aber nur die unmittelbaren Substrate des animalen Lebens, Neurine und Muskelsubstanz, scheinen überall dieselbe Form ihrer Elementartheile zu behaupten, während alle übrige Substanzen an verschiedenen Stellen verschiedene Elementarformen annehmen. Wir theilen die Elementarformen in unbestimmte und bestimmte Gestaltungen. g) Die unbestimmten erscheinen, wo entweder noch gar keine oder keine regelmäßige Gestalt in der Substanz sich erkennen läßt, und gehören vornehmlich den zellgewebigen, sklerösen und Schicht-Gebilden an. Sie zerfallen in die halbflüssige, körnige und dichte. Halbflüssige, formlose Substanz, welche an festen Elementartheilen anliegt oder haftet, erkennt man besonders im Zellgewebe, im Malpighischen Schleime und zwischen den Kügelchen der Neurine; ein Analogon derselben ist bei den Pflanzen das Cambium, als die in der Bildung begriffene, noch formlose Holz- und Rindensubstanz. Wie an den Wänden der Pflanzenzellen Körner von verschiedenen Substanzen, besonders von Farbenmehl, Holzstoff und Satzmehl haften, welche

durch Verflüssigung ihres Kerns zum Theil zu neuen Zellen sich zu entwickeln scheinen: so kommt auch im animalen Körper feste Masse in Klümpchen oder unregelmäßigen, nicht scharf begränzten Körnchen vor; man sieht dergleichen unter dem Mikroskope im Zellgewebe, namentlich im parenchymatösen, wo sie zwischen den letzten Verzweigungen der Haargefäße als Substanzinseln erscheinen; in größern Körnern tritt die Knochensubstanz bei ihrer ersten Bildung auf. Die dichte Masse endlich, welche nur in ihrem äußern Umfange, und insofern sie ein eigenes Gebilde darstellt, eine bestimmte Gestaltung hat, in sich selbst aber homogen ist, gehört wesentlich den Knorpeln, Knochen und Schichtgebilden an. h) Eine mittlere Form zwischen unbestimmter und bestimmter Gestalt ist die schwammige: die dichte Masse erscheint hier aufgelockert, auseinandergetrieben, durch Lücken unterbrochen und durch Fasern oder Blätter ohne regelmäßige Bildung zusammengehalten. Sie findet sich in dem Zellgewebe, den Gefäßgebilden, den untern Schichten des Hautsystems, endlich im Innern der Knochen und mehrerer Schichtgebilde, als der Haare, der Nägel und der Oberhaut. i) Die bestimmte Elementarform ist nach dem Vorherrschen einer der drei Dimensionen kugelig, faserig oder blattartig. Die kugelige Elementarform scheint der Neurine eigenthümlich zu seyn, wie sie in den Nerven eines noch lebenden Thieres deutlich sich zeigt. Die Faserform ist allen Muskeln und den meisten sehnigen Gebilden eigen; tritt nur unvollkommen in schwammigem Gewebe, und nur undeutlich in dichter Substanz von Knochen, Knorpeln und Horngebilden auf. Die Blattform kommt besonders dem plastischen Systeme zu und erscheint erstlich als Platte oder einförmige Masse in einer Ebene in der obersten, verdichteten Fläche von Haut und Schleimhaut, zum Theil auch in sehnigen Hüllen, z. B. der Hornhaut, wo alle Faserbildung erlischt, endlich in den Lagen der Schichtgebilde; zweitens als Blasen in den serösen Blasen und Fettblasen; drittens als Röhren in den zellgewebigen Hüllen und der gemeinsamen Aderhaut. C) Die secernirten Säfte enthalten feste Substanz nicht nur in vollkommener Lösung, sondern zum Theil auch, namentlich wenn sie mehr concentrirt oder sonst zu einer Scheidung geneigt sind, in suspendirter Form, so daß man unter

dem Mikroskope Klümpchen darin entdeckt. So findet man bei den Pflanzen theils durchsichtige Körnchen in den wasserhellen Säften der Zellen, theils undurchsichtige in den Milchsäften. Beim Menschen findet man, wie zuerst Leuwenhoek (Nr. 95. II. p. 52) bemerkte, Klümpchen in den serösen Flüssigkeiten des Zellgewebes und der serösen Blasen selten oder gar nicht; in der Synovia, dem Schleime, der Milch und dem Samen immer und reichlich; in der Galle, dem Magen- und Darmsafte sparsamer; im Harne selten und sparsam. Selbst im eigenen Auge will Ribes (Nr. 423. XXII. p. 449 sqq.) die Kügelchen der Thränenfeuchtigkeit, und Donné (ebd. XXIII. p. 113) die der wässerigen Augenfeuchtigkeit gesehen haben. Auf das Daseyn aller dieser Körnchen ist kein großes Gewicht zu legen; indeß scheint es auch nicht erwiesen, daß sie insgesammt nur Fetttropfen oder Schleimklümpchen sind, da sie eben so gut auch aus Eiweißstoff oder Käsestoff u. s. w. bestehen können. [Zusatz von R. Wagner. Die Absonderungsflüssigkeiten, selbst die wichtigsten, als Milch, Schleim, Speichel, Galle, Harn und Same, sind keineswegs noch so genau mikroskopisch untersucht, als es nöthig ist, um nur einigermaaßen der Anforderung der Physiologie zu genügen. Doch wollen die Beobachter in der Mehrzahl dieser Secrete Kügelchen oder Körnchen gefunden haben, welche in einem homogenen, flüssigen Menstruum suspendirt seyn sollten. — Was zuerst die Milch betrifft, so haben mehrere Beobachter derselben Kügelchen gegeben; einer der sorgfältigsten und kenntnißreichsten Anatomen, E. H. Weber, ist auch geneigt, eigenthümliche Milchkügelchen anzunehmen, welche durchsichtig und rund, aber ungleich groß, $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ mal kleiner als die Blutkügelchen seyen; sie sollen der Milch ihre weiße Farbe geben und aus Käse und Fett zusammengesetzt seyn; doch ist er zweifelhaft und hält auch die Meinung von Treviranus für annehmbar, wornach die Milchkügelchen Fettkügelchen sind, welche sich durch Vermengung von Fett und Wasser gebildet haben. Schultze nimmt eigenthümliche Milchkügelchen an, welche bei allen Thieren gleich groß seyen. — Ich halte die Milchkügelchen für bloße Fetttröpfchen und glaube, wie die Chemiker annehmen, daß die Milch eine wässerige Auflösung von Osmazom, speichelstoffarti-

ger Materie, Milchzucker, verschiedenen Salzen und völlig gelöstem Käsestoff sey, aber Fett in suspendirter Gestalt enthalte, welches sich in der Ruhe als Rahm abscheidet. Ich habe Frauen- und Kuhmilch mikroskopisch untersucht und einige Reagentien angewendet. Die Gründe, weshalb ich die Milchkügelchen für Fetttröpfchen halte, sind folgende: 1) weil sie specifisch leichter sind als der wässerige Theil der Milch, immer oben aufschwimmen und im Rahm dicht gedrängt liegen; 2) weil sie durchs Kochen der Milch und durch Zusatz von Wasser völlig unverändert bleiben; 3) weil sie durch Säuren nicht verändert werden, dagegen durch Zusatz von Äther auf der Stelle zusammenfließen und sich in demselben vollkommen lösen; 4) weil sie, wie Weber richtig bemerkt, sehr scharfe Umrisse haben und durch ihr ganzes Aussehen die Eigenschaft verrathen, das Licht stark zu brechen, auch, mit Fett oder Öltröpfchen verglichen, diesen ausnehmend gleichen. — Diese Fetttröpfchen fand ich übrigens von $\frac{1}{300}$ bis $\frac{1}{1000}$ Linie Größe. — Galle, Speichel und Harn habe ich zwar nicht so genau untersucht, daß ich mir ein vollkommenes Urtheil darüber zutrauen könnte; ich gestehe aber, daß ich in diesen Secreten weder beim Menschen, noch bei Thieren genuine Körnchen gefunden habe; daß ich sie vielmehr für völlig homogene Auflösungen halte, und die etwa gefundenen einzelnen Körnchen wahrscheinlich zufällig beigemengte Schleimkörnchen waren. In der Galle findet man auch Fetttröpfchen, aber bei weitem weniger zahlreich als in der Milch und nur sehr einzeln; diese hat man vielleicht für Körnchen gehalten. Den Samen habe ich nicht genauer untersucht, die räthselhaften Samenthierchen zwar gesehen, ohne aber recht zu wissen, was ich daraus machen soll. — Was den Schleim betrifft, so enthält er deutliche Körnchen, aber, wie Weber richtig bemerkt, nur die dicken, bläulichen oder graulichen, weniger durchsichtigen Flocken; im durchsichtigen Theil bemerkt man keine Körnchen. Weber fand ihre Größe verschieden, $\frac{1}{6000}$ bis $\frac{1}{9228}$ Zoll. Schultze fand die Schleimkügelchen aus der Mund- und Nasenhöhle der Wirbelthiere und aus dem Drüsenmagen der Vögel immer rund, in Fischen, Amphibien, Vögeln und Säugethieren fast gleich groß, in den drei erstgenannten Classen viel kleiner als ihre

Blutkügelchen, in den Säugethieren etwas größer. Nach meinen Beobachtungen haben die Schleimkörnchen ziemlich verschiedene Größe und Consistenz, je nachdem sie aus verschiedenen Gebilden genommen waren; sehr weich und leicht zerfließlich sind sie bei den Amphibien, aus dem Drüsenmagen der Vögel; fester aus dem Trachealschleim des Menschen. Hier fand ich die Körnchen rund, nicht so weich als Eiterkörnchen, graulich mit etwas körniger Oberfläche, zahlreich und im Durchschnitt etwas größer als Eiterkörnchen, $\frac{1}{150}$ bis $\frac{1}{200}$ Linie groß, einzelne maaßen an $\frac{1}{100}$ Linie, andere waren kleiner, bis an $\frac{1}{300}$ Linie. Säuren lösen diese Körnchen nicht auf; doch verschmelzen sie durch Mineralsäuern in eine körnige Masse; in liq. kali caust. dagegen lösen sich die Körner leicht und völlig, so daß eine durchsichtige, homogene, eiweißartige Flüssigkeit daraus wird; in liq. ammon. caust. sind die Körnchen schwerer löslich. —] D) Die Größe der kleinsten Theile ist zwar nichts weniger als constant, und die mikroskopische Messung keinesweges ganz zuverlässig; indeß ist es doch nicht ohne Interesse, wenigstens eine ungefähre Schätzung der Größenverhältnisse hier zu erlangen. k) Was nun die Größe der runden Körperchen betrifft, so stellen wir die Angaben von Weber (Nr. 569. I. S. 158—165), der hier die erste Autorität ist, voran. Nach ihm beträgt der Durchmesser nach Zehntausendtheilen einer Linie bei

Fettbläschen	285	bis	420,
Eiterkügelchen	40	=	80,
Pigmentkörnern des Auges	14	=	73,
Speichelkörnern	40	=	50,
(Blutkörnern			23),
Schleimkörnern	13	=	20,
Nervenkügelchen	14	=	15,
Milchkügelchen	12	=	15,

Gallenkörnern noch weniger.

Was andere Beobachtungen betrifft, so betrug der Durchmesser der

Pigmentkörner unverletzt	25	bis	50	nach	Wagner
zerdrückt	5	=	10	=	=
Schleimkörner unverletzt	23	=	38	=	Krause
zerdrückt	8	=	12	=	=

Schleimkörner unverletzt	40	bis	60	nach	Schultze
Milchkügelchen			30	=	=
Nervenkügelchen			33	=	Wagner
	12	=	36	=	Berres
Serum=, Milch= und Eiterkügelchen			15	=	Prevost u. Dumas
Zellgewebskörnchen	5	=	38	=	Krause.

1) Eben so nach Zehntausendtheilen einer Linie gerechnet, betrug der Durchmesser eines

Lungenbläschens	530	bis	1600	nach	Weber
Haars	100	=	500		
Secretionscanals in Hoden			564	=	Müller
in Nierenrinde	195	=	220	=	Weber
= Nierenmarksubstanz			160	=	=
= Nierenwarze			130	=	=
= Parotis			99	=	=
Nervenfadens			83	=	Ehrenberg
am Rande der Netzhaut			15	=	Weber
Haargefäßes am Hautsysteme	30	=	40	=	=
an Gehirn und Nerven	23	=	30	=	=
= Ciliarkörper			180	=	=
= Darmzotten und Iris			60	=	Berres
= Lungenbläschen			40	=	Weber
= Hoden	30	=	35	=	=
= Nieren	44	=	69	=	Müller
= Parotis	30	=	39	=	Weber
= Netzhaut u. grauer Substanz			12	=	Berres
= Zellgewebe u. serösen Membranen			24	=	=
Sehnenfadens	18	=	30	=	Schultze
Muskelfadens	15	=	18	=	Krause
			30	=	Schultze
	9	=	14	=	Krause
	10	=	12	=	Wqgner
Zellgewebfadens	10	=	20	=	=
	2	=	8	=	Krause.

Valentin (Nr. 582. XXVIII. S. 282) giebt den Durchmesser der Haargefäße nach Zehntausendtheilen eines Pariser Zolls so an:

0,9 in den Lungen,
1,0 im Gehirne,
1,9 im Netze des Dünndarms,
2,3 im Mediannerven,
2,4 in der Schleimhaut des Rachens,
2,7 in einer Sehne des Vorderarms,
2,8 in der Muskelhaut des Dünndarms,
2,9 im Strahlenkörper,
3,3 im zweiköpfigen Armmuskel und im Nebenhoden,
3,6 in der Haut,
3,8 in der Schleimhaut des Dickdarms,
4,0 in der serösen Haut des Dünndarms, in der Sehnenscheide des Oberarms und in der Milz,
4,1 in einer Lymphdrüse,
4,2 in der Iris,
4,3 unter dem Nagel,
4,4 in den Zotten des Zwölffingerdarms,
4,8 in den Lippen, der Ruyschischen Haut und den Schleimgruben des Mundes,
4,9 in der Schleimhaut des Dünndarms,
5,0 in den Zotten des Chorion
5,1 in der Leber,
5,4 in der Schleimhaut des Magens,
5,5 in den Nieren,
5,6 in den Zotten des Dünndarms,
6,6 im Fruchtkuchen,
7,0 in den Malpighischen Körperchen,
7,7 in der Netzhaut und Zunge,
9,3 in den Hoden.

§. 831. Wenden wir uns zu den chemischen Bestandtheilen, so finden wir, daß der organische Körper aus denselben Stoffen besteht wie unser Planet mit seiner Umgebung. Es giebt keine besondere Lebensmaterie (§. 312), sondern nur eine durch das Leben bewirkte, ihm entsprechende Verknüpfung von allgemein verbreiteten Elementarstoffen. Heben wir diese Verknüpfung auf, so erhalten wir A) zunächst eine Substanz, die immer noch von unorganischer

Materie sich unterscheidet und erst bei weiterer Zerlegung ihren Ursprung aus den allgemeinen Elementen erkennen läßt. Diese organische Substanz nämlich ist verbrennlich und in Sauerstoff, Wasserstoff, Kohlenstoff und meist auch Stickstoff zerlegbar. In der Kinderzeit der Chemie dachte man sich dieselbe überhaupt als eine dickliche, zum Festwerden geneigte, glutinöse oder leimartige Feuchtigkeit, welche in Verbindung mit unorganischen Stoffen, namentlich mit Erde, die festen Gebilde abgebe. Die neuere Zeit hat mehrere Formen derselben unterscheiden gelehrt. Sie sind einander mehr oder weniger verwandt, in ihrem Verhalten gegen Reagentien oft nur quantitativ verschieden, und ihr specifischer Charakter wird erst in der Folgezeit durch vergleichende Untersuchungen mehr aufgehellt werden. Die speciellen, nur in einzelnen Organen vorkommenden organischen Substanzen, als den Hornstoff (§. 797, e), das schwarze Pigment (§. 813), den Milchzucker (§. 520, n), den Gallenstoff (§. 826, m), den Harnstoff (§. 827, g) und die Harnsäure (ebd. h) haben wir bereits angeführt, und es bleiben nur noch die weiter verbreiteten organischen Substanzen übrig, welche nach ihrem Hauptmerkmale der Löslichkeit auf folgende Weise sich ordnen:

I. in Wasser löslich,
  A. in kaltem Wasser löslich,
    a. in heißem Wasser gerinnend: Eiweißstoff;
    b. = = = gelöst bleibend,
      α. in Weingeist unlöslich: Speichelstoff;
      β. = = löslich,
        AA. nur in heißem Weingeist löslich: Käsestoff;
        BB. auch in kaltem = =,
          aa. durch Gerbestoff fällbar: Osmazom;
          bb. = = nicht fällbar: Milchsäure;
  B. nur in kochendem Wasser löslich: Gallert;
II. in Wasser unlöslich,
  A. in Weingeist oder Äther löslich: Fett;
  B. = = = unlöslich,
    a. in Essigsäure löslich: Faserstoff;
    b. = = unlöslich: Schleim.

a) Der Eiweißstoff, in kaltem Wasser löslich, durch Hitze und Weingeist gerinnbar, durch Gerbestoff als eine pechartige Masse, und durch Metallsalze, besonders durch Sublimat, fällbar, ist in Gehirn und Nerven, Muskeln und Knorpeln, Haut, Leber und Nieren, Milz und Thymus, ferner in der Flüssigkeit aller serösen Blasen, im pankreatischen Safte, in der Hautschmiere und, wiewohl äußerst sparsam, in den Schleimsäften gefunden worden. b) Der Speichelstoff, früher unter den Collectivnamen Extractivstoff oder Mucus begriffen, ist in Wasser löslich, gerinnt nicht in der Hitze, verliert aber durch Abdampfen etwas von seiner Löslichkeit, löst sich in Weingeist nicht auf und wird weder durch Säuren oder Gerbestoff, noch durch Sublimat, wohl aber durch essigsaures Blei und salpetersaures Silber gefällt. Er kommt in der Leber, der Schilddrüse, Muskeln, Knorpeln, der Krystallinse, so wie in Magensaft und Nasenfeuchtigkeit, Hautschmiere, Schweiß und Ohrenschmalz, Speichel, Milch und Galle vor. c) Der Käsestoff, welcher außer der Milch auch im pankreatischen Safte und in der Galle, in der Leber, der Schilddrüse und in Knorpeln angetroffen worden ist, bleibt, auch wenn er durch Hitze eingetrocknet oder durch kalten Weingeist niedergeschlagen ist, in Wasser löslich; löst sich in kochendem Weingeiste und fällt beim Erkalten größtentheils daraus nieder; gerinnt durch Essigsäure leichter als Eiweißstoff, und sein Gerinnsel löst sich beim Zusatze von mehr Essigsäure nicht so leicht auf als das des Eiweißstoffs, ist aber in Weingeist und in Laugensalzen, mit welchen er sehr lösliche, gummiartige Verbindungen giebt, löslich; Metallsalze und Gerbestoff schlagen ihn nieder; durch Fäulniß in Käseoxyd verwandelt, hat er an Löslichkeit in Wasser und Weingeist verloren, löst sich dagegen in Salzsäure so wie in Laugensalzen leicht auf, ohne jedoch mit letztern eine neutrale Verbindung oder Seife zu bilden. d) Osmazom, auch Fleischextract genannt, in Wasser und Weingeist löslich, erscheint nach dem Abdampfen als ein rothbraunes, gewürzhaft riechendes, pikant schmeckendes Extract, welches an der Luft Wasser anzieht und in der Hitze schmilzt; durch Metallsalze und Gerbestoff wird es in Pulverform niedergeschlagen. Es kommt vor in Gehirn und Nerven, Muskeln, Knorpeln und Krystallinse,

Leber und Nieren, Milz, Schilddrüse und Thymus, in Galle, Milch, Speichel, pankreatischem Safte, Schweiß, Thränen und Nasenfeuchtigkeit, zuweilen auch im Magensafte. e) Die **Milchsäure**, welche immer mit Osmazom verbunden vorkommt, ist ohne Geruch und schmeckt sehr sauer, zerfließt an der Luft, löst sich in Wasser und Weingeist in allen Proportionen und wird durch Gerbestoff nicht daraus niedergeschlagen, läßt sich, ohne bedeutend verändert zu werden, sublimiren, entzieht essigsauren Salzen ihre Basen und giebt Neutralsalze, welche in Weingeist löslich sind. f) Die **Gallert** oder der Leim wird in kaltem Wasser erweicht, in kochendem gelöst, beim Erkalten sulzig, beim Austrocknen hornartig und spröde, durch wiederholtes Kochen auch in kaltem Wasser etwas löslich, durch Weingeist nicht aufgelöst, durch Säuren nicht niedergeschlagen, durch Gerbestoff in cohärenten, zähen und contractilen Massen, welche der Fäulniß unfähig, in Wasser und Säuren unlöslich, aber in Laugensalzen löslich sind, gefällt; mit Laugensalzen giebt sie eine Auflösung, die nicht seifenartig ist und durch Säuren nicht gefällt wird. Man findet sie in Zellgewebe und serösen Membranen, Lymphganglien, Milz, Thymus und Leber, Haut und Schleimhaut, Muskeln und Sehnen, Knorpeln und Knochen; in secernirten Flüssigkeiten kommt sie nicht vor. g) Das **Fett** ist in kochendem Weingeiste und in Äther löslich, wird durch erstern in Talgstoff und Ölstoff zerlegt, verbrennt mit lebhafter, rußender Flamme und wird durch Laugensalze, einige Erden und Metalloxyde in Säure verwandelt, welche mit ihnen eine salzige Verbindung, die Seife, darstellt. Man findet das Fett nicht nur in eigenen Massen, so wie in Milch, Hautschmiere, Ohrenschmalz und Galle, sondern zieht es auch aus Gehirn und Nerven, Leber und Nieren, Schilddrüse und Thymus, Haut und Flechsen, Oberhaut, Nägeln und Haaren. h) Der **Schleimstoff**, welcher in den Schleimsäften, so wie in Galle, Harn und Speichel, desgleichen in der Schilddrüse sich findet, ist kleberig und zäh, löst sich in Wasser nicht, aber läßt sich mit ihm mengen und durch schwachen Weingeist, welcher den Eiweißstoff nicht fällt, niederschlagen; gerinnt nicht in der Hitze und trocknet zu einer durchscheinenden spröden Masse ein, welche, in Wasser gelegt, dasselbe

einsaugt und davon aufquillt; löst sich in Essigsäure nicht auf, wohl aber in Laugensalzen, aus welchen er durch Säuren, wie durch Gerbestoff gefällt wird. i) Der Faserstoff unterscheidet sich vom geronnenen Eiweißstoffe dadurch, daß er eine feste Cohäsion hat, nicht zerreiblich und bröcklig ist; in Essigsäure leichter sich auflöst und durch blausaures Eisenkali daraus gefällt wird; in Ammonium leichter sich auflöst und dann mit Sublimat einen in concentrirter Salzsäure löslichen Niederschlag giebt; von Neutralsalzen, namentlich von salzsaurem Ammonium, stärker angegriffen, erweicht und zum Theil aufgelöst wird. Er macht den Hauptbestandtheil der Muskeln aus; außerdem scheint er den in Wasser, Weingeist, verdünnten Mineralsäuren und verdünntem Kali unlöslichen Bestandtheil der meisten festen Gebilde, als des Zellgewebes, der Gefäßganglien, der Leber und Niere, der Haut, der Hornhaut, der Linse und der Knochen, auszumachen. k) Wir würden fürs Erste befriedigt seyn, wenn wir die wesentlichen Verschiedenheiten dieser Stoffe, die Momente, durch welche sie in einander übergehen, und die Proportionen, in welchen sie die verschiedenen Gebilde darstellen, näher kennten; wir möchten dann vorläufig auf die Kenntniß der neben ihnen vorkommenden, weniger deutlich sich darstellenden Stoffe verzichten. Dahin gehören flüchtige organische Stoffe, welche entweder durch den Geruch oder durch Reagentien und Fäulniß in dem vom lebenden Organismus ausgedünsteten oder aus einzelnen Stoffen destillirten Wasser ihr Daseyn zu erkennen geben. Was die Farbe betrifft, so wissen wir, daß dieselbe oft nur durch den mechanischen oder chemischen Zustand der Materie ohne Hinzutritt eines eigenen Stoffes bestimmt wird: durch dichtes Aneinanderliegen durchsichtiger Körnchen (wie in der Milch) oder durch Tränkung mit Wasser (wie in den Knorpeln) wird Undurchsichtigkeit und weiße Farbe hervorgebracht; farblose Salzsäure färbt farblosen Eiweißstoff oder Faserstoff roth, blau, braun, schwarz, und die meisten vegetabilischen Stoffe, deren man sich zum Färben bedient, erhalten, da sie in den Pflanzen selbst farblos waren, ihre Farbe erst bei einer gewissen Einwirkung des Sauerstoffs und ändern sie, wie diese sich ändert; an der vordern Fläche der Iris läßt sich kein eigenes Pigment entdecken, und die Chemiker geben

zu, daß ihre blaue, grüne, graue, braune oder schwarze Farbe von einer durch die Structur bestimmten Strahlenbrechung abhängt (Nr. 575. S. 432); und wenn man aus den Haaren ein in der Farbe ihnen entsprechendes Fett zieht, so brauchen wir in diesem eben so wenig als in den verschiedenen Pflanzenölen noch besondere Färbestoffe zu suchen. Hiernach dürfen wir außer dem Cruor, welcher theils durch die Gefäße schimmernd Haut und Drüsenparenchym, theils die Substanz tränkend Muskeln färbt, und außer den schwarzen Pigmentkörnern keine andern Pigmente als erwiesen ansehen. Eben so erscheinen dem Physiologen problematisch und ohne Belang die verschiedenen Substanzen, welche man erlangt bei der Behandlung organischer Materie mit kochendem Weingeiste (wie Harz aus der Leber, dem Ohrenschmalze und dem Magensafte), oder mit Laugensalzen und laugensalzigen Erden (wie Buttersäure aus Schweiß, Harn und Magensaft), oder mit Säuren (wie Leucin aus Muskeln, Leim, Wolle), oder durch trockene Destillation (wie Fuscin, Kreosot u. s. w.). B) Die nähern unorganischen Bestandtheile des menschlichen Körpers so wie der meisten organischen Körper überhaupt sind l) Laugensalze, theils rein, theils mit Säuren verbunden. Unter ihnen ist das Natrum vorherrschend, am reichlichsten vorhanden und am weitesten verbreitet, so daß keine secernirte Flüssigkeit und schwerlich auch ein festes Gebilde ohne dasselbe zu finden ist; Kali kommt seltener und sparsamer vor; Ammonium wird am seltensten und sparsamsten, oft problematisch, in Harn, Schweiß, Lungenauswurf und Magensaft gefunden. In der Pflanzensubstanz ist meist Kali, selten Natrum und Ammonium. m) Unter den Erden ist der Kalk vorherrschend, der in Knochen, Zähnen, Knorpeln, Muskeln und andern festen Theilen, wie in fast allen Flüssigkeiten sich findet; Talk findet sich sparsamer in Knochen, Zähnen, Knorpeln, Muskeln, Gehirn, Schilddrüse, Magensaft, Speichel, Milch und Harn; Kiesel am sparsamsten und nur in Haaren, Harn und vielleicht im Speichel. Bei den Pflanzen ist der Kalk weniger überwiegend, indem neben dem Talke der Kiesel stärker hervortritt, auch der Thon, wiewohl seltener, hinzukommt. n) Von Metallen kommt verhältnißmäßig am reichlichsten, wiewohl auch meist nur

in Spuren, das Eisen vor, namentlich in Leber, Nieren, Knorpeln Knochen, Haaren, Oberhaut, Augenpigment, Schweiß, Magensaft, Galle; in noch schwächern Spuren zeigt sich Mangan in Haaren und Oberhaut. Neben dem Eisen kommt bei den Pflanzen Mangan häufiger, und hin und wieder auch Kupfer vor. o) Spuren von Phosphor findet man in Gehirn, Leber und Speichel, und von Schwefel in Gehirn, Knorpeln, Haar, Oberhaut, Schweiß Speichel, pankreatischem Safte, Milch und Galle. p) Unter den Säuren herrscht die Salzsäure vor, welche ziemlich in allen festen und flüssigen Theilen mit Natrum verbunden, im Magensafte auch frei vorkommt; ziemlich eben so weit verbreitet, nur in geringerer Menge, findet sich Phosphorsäure. Freie Kohlensäure ist im Dunste der Lungen und der Haut enthalten; ob die Schwefelsäure, die nur mit Laugensalzen verbunden vorkommt, außer dem Harne auch in andern Theilen schon als solche vorhanden ist, scheint nicht ausgemacht; Flußsäure ist in Knochen und Zähnen bemerkt worden. q) Wasser und Luft endlich ist in allen festen und flüssigen Theilen enthalten. C) Unter den entferntesten Bestandtheilen der organischen Substanzen ist r) der Stickstoff am beschränktesten, indem er in dem Fette, dem Gallenstoffe, dem Milchzucker, der Milchsäure und wahrscheinlich auch in dem schwarzen Pigmente fehlt, und von den unorganischen Bestandtheilen bloß die Luft welchen enthält. s) Der Wasserstoff kommt in allen organischen Substanzen, wiewohl in geringer Menge, außerdem in der Salzsäure und dem Wasser vor. t) Eben so allgemein in den organischen Substanzen und reichlicher enthalten ist der Sauerstoff, der übrigens auch noch in den Laugensalzen, Erden, Säuren und Wasser sich findet. u) Der Kohlenstoff macht im Ganzen genommen den größten Theil der organischen Substanzen aus und erscheint darneben auch als Kohlensäure.

§. 832. Das Verschiedenartige ist im Organismus nicht gesondert, sondern unter sich verbunden. a) Alle feste Theile sind von den anhaftenden oder eingeschlossenen Flüssigkeiten feucht, und in den Flüssigkeiten schweben feste Substanzen als Körnchen. So ist auch mit Ausnahme der an das Unorganische gränzenden Schichtgebilde jedes besondere Gewebe mit einem oder mehrern allgemeinen Ge=

weben verflochten: das Zellgewebe und die serösen Blasen mit Gefäßen, der Nerve mit Gefäßen und Zellgewebe, der Muskel mit Gefäßen, Zellgewebe und Nerven. Von den drei allgemeinen Geweben hat das Zellgewebe das weiteste, der Nerve das beschränkteste Gebiet. Ganze Gruppen von Geweben aber bilden in ihrer Vereinigung die zusammengesetzten Organe, in welchen besondere Richtungen der Lebensthätigkeit hervortreten. b) Die organische Substanz hat ein sehr ausgebreitetes Verwandtschaftsverhältniß, wie sie denn selbst noch als Kohle eine rege Verwandtschaft zu allen Gasen, vielen riechenden und färbenden Substanzen u. s. w. äußert. Das Natrum verbindet sich mit Eiweißstoff, Schleimstoff, Gallenstoff, und vermittelt die Löslichkeit dieser Substanzen; mit Salzsäure verbunden, findet es sich in allen festen Gebilden und Flüssigkeiten; mit Phosphorsäure kommt es in Nerven- und Muskelsubstanz, in Blutganglien, Schichtgebilden und ziemlich in allen Secreten vor; mit Milchsäure vorzüglich in fetthaltigen Theilen, Leber, Thymus, Muskeln, Hautschmiere, Ohrenschmalz, Milch, Galle; seltener mit Schwefelsäure, und hauptsächlich in den zur unmittelbaren Ausführung bestimmten Secreten, dem Harne, dem Schweiße und der Milch. Der phosphorsaure Kalk geht eine genaue Verbindung mit der organischen Substanz ein, namentlich mit der minder löslichen, dem Hornstoffe, dem Faserstoffe, der Gallert und dem Käsestoffe. Das Eisen verbindet sich vorzüglich mit Hornstoff, Gallert und Pigment; der Schwefel mit Eiweißstoff; der Phosphor mit Fett.

§. 833. Die Art der Verbindung ist entweder eine äußere, mechanische, wo die Massen nebeneinanderliegen (A. B), oder eine innere, chemische, wo die Substanzen einander durchdringen (C. D). A) Die Cohäsion oder die Verknüpfung des Gleichartigen zu einer einigen Masse hat, wo sie vorherrscht, eine Scheidung der ungleichartigen Massen zur Folge. Aber nur theilweise und bei starker Gegensetzung der Cohäsionsgrade kommt es im Organismus zu solcher Scheidung, wodurch z. B. die Luft in den Höhlen zu deren Wänden, die secernirte Flüssigkeit zu den secernirenden Blasen oder Canälen einen freien Gegensatz bildet. B) Allgemeiner ist das Vorwalten der Adhäsion, oder des Anhaftens von Ungleichartigem zu einer Masse mit unterscheidbarer Begränzung. Sie beruht auf einer Verwandt-

schaft des Ungleichartigen, welche auf die möglichste Annäherung, auf das innigste Nebeneinanderliegen sich beschränkt, ohne sich vollständig und bis zu gegenseitiger Durchdringung zu verwirklichen. a) Was die Adhäsion ungleichartiger fester Gebilde betrifft, so ist das Zellgewebe, als die gemeinartigste, gleichsam elementare Masse des organischen Körpers, allen andern in größerer Besonderheit ausgeprägten Gebilden adhäsiv verwandt; indem es an ihnen haftet, hüllt es sie ein und heftet sie an andere, an welchen es mit der entgegengesetzten Fläche haftet; und indem es so alle Besonderheiten zu einem Gemeinsamen verknüpft, schmiegt es sich in jede Form und gestattet somit eine mehr oder weniger freie Bewegung der Theile aneinander. Nur im sklerösen Systeme, wo die Adhäsion einen höhern Grad von Festigkeit erlangen muß, um ein Abweichen der adhärirenden Gebilde zu verhüten, wird sie nicht durch Zellgewebe vermittelt: so haftet der Knorpel unmittelbar am Knochen, und die Flechse einerseits am Muskel, andererseits an der Beinhaut. b) Das feste Gebilde hat adhäsive Verwandtschaft zur Flüssigkeit, namentlich zur tropfbaren, so daß es sie bei ihrer größern Beweglichkeit selbst aus einer gewissen Ferne anzieht, an seiner Oberfläche dadurch feucht erscheint, somit schlüpfrig und gegen andere Gebilde leichter verschiebbar wird. Da die Adhäsion eine Flächenwirkung ist, so entspricht ihre Stärke der Größe der Flächen in Verhältniß zur Masse: somit haftet denn die Flüssigkeit am stärksten an den engsten Canälen, da ihre Masse hier fast ganz zur Oberfläche geworden ist, oder die Oberfläche in Verhältniß zum Cubicinhalte das größte Übergewicht erlangt hat. C) Weiter durchgeführt zeigt sich die Wirkung der Verwandtschaft in der Durchdringung, wo zwei ungleichartige Substanzen sich so mit einander verbinden, daß sie nicht mehr unterschieden werden können, ihre Verbindung aber auch nicht einen dritten, neuen Körper darstellt, sondern in der Form der einen constituirenden Substanz verharrt, die Eigenschaften beider Bestandtheile vereint und diese bei ihrer Trennung ungeändert wieder hervortreten läßt. Der Organismus charakterisirt sich dadurch, daß seine Bestandtheile mit ihren verschiedenen Cohäsionsformen einander gegenseitig durchdringen: das Gas enthält tropfbare und feste Substanz, so wie das

Tropfbare gasige und feste, das Feste aber gasige und tropfbare Substanz nicht in ihrer Form, sondern in der seinigen, also gebunden oder latent in sich schließt. Die mechanische Physik hält die Materie für absolut undurchdringlich, den Übergang zweier Materien in einen gemeinsamen Raum für undenkbar, also die Durchdringung für bloß scheinbar, wirklich in der Aneinanderlagerung unsichtbarer Atome in unsichtbaren Lücken bestehend. Da man aber an jenen Verbindungen keine Verschiedenheit der Substanz, keine Zwischenräume des Festen und keine Begränzung des Flüssigen mit den Sinnen wahrzunehmen vermag, so erkennt die empirische Naturanschauung an, daß hier im Raume gesondert gewesene Substanzen eine gemeinschaftliche Raumerfüllung eingegangen sind, und überläßt es vor der Hand einer spätern Untersuchung, zu entscheiden, ob das Ergebniß der sinnlichen Auffassung mit den Vernunftgesetzen in Widerspruch steht oder nicht. c) Eine Lösung oder diejenige Art von Durchdringung, bei welcher eine feste Substanz von einer flüssigen, oder eine tropfbare von einer gasigen aufgenommen wird, findet in jeder secernirten Flüssigkeit Statt. Das allgemeinste Lösungsmittel der organischen Substanz ist das Wasser; die Laugensalze und Neutralsalze aber fördern oder vermitteln vornehmlich die Lösung, während die Säuren geringern Antheil daran zu haben scheinen. Das Wasser vermittelt hinwiederum, wenigstens zum Theil, die Lösung fester Substanzen in der Luft. Das Stearin endlich wird durch das Elain in flüssige Form gebracht, oder auch das Fett überhaupt durch Verseifung in Wasser löslich. d) Die Tränkung, wobei das Flüssige in einen Körper von höherer Cohäsionsstufe aufgenommen wird, ist allen festen Gebilden gemein; das Verhältniß des Flüssigen zum Festen, welches diese Durchdringung bestimmt, wollen wir die Tränkungsverwandtschaft nennen. So ist der phosphorsaure Kalk des Knochens mit Gallert, die Faser des Muskels mit Cruor, die Hornsubstanz des Haars mit Fett getränkt, und es ist in diesen Gebilden durchaus kein Nebeneinanderliegen von beiderlei Substanzen zu entdecken. e) Am allgemeinsten ist die Tränkung mit Wasser. Die organische Substanz ist dem Wasser adhäsiv verwandt, und zwar stärker als die meisten unorganischen Körper; sie nimmt es nicht nur, wenn sie unmittelbar darein ge=

legt ist (zum Theil, wie Chevreul gezeigt hat, in einer das Doppelte ihres Gewichtes übersteigenden Menge), in sich auf, sondern zieht es auch aus der Atmosphäre an sich oder wirkt hygroskopisch. Sie bindet es, so daß sie nicht mehr naß erscheint, wie denn das Eiweiß bei seinem Gerinnen das Wasser, worin es gelöst war, gleich dem Krystallwasser, in sich aufnimmt und latent macht. Wie aber der Schleim oder das Blutkorn im Wasser durch Tränkung aufquillt, so nimmt die organische Substanz überhaupt dabei an Volumen zu, und da diese Zunahme an trocknen, fadenförmigen Theilen als Verlängerung am deutlichsten erkennbar wird, so dienen die Haare der Federkrone zusammengesetzter Blühten, oder Haare von Menschen oder Thieren oder Fischbeinfäden hygrometrisch, indem sie in gleichem Maaße sich ausdehnen, in welchem die Atmosphäre mit Wasser geschwängert ist, welches sie ihr entziehen. Das Wasser giebt aber außer dem größern Volumen auch die mechanischen Eigenschaften, die Weichheit, Geschmeidigkeit, Biegsamkeit, Dehnbarkeit und Federkraft, welche die organische Substanz, namentlich des animalischen Körpers, charakterisiren; so nehmen Sehnen und Knorpel, wenn sie diese Eigenschaften durch Austrocknen verloren haben, dieselben in Wasser wieder an, nicht aber in andern Flüssigkeiten, wie in Öl oder Weingeist. Der Grad der wässerigen Tränkung wird bestimmt durch die Capacität der organischen Substanz, durch die adhäsive Verwandtschaft der Umgebungen zum Wasser, durch den Druck der Atmosphäre und durch die Temperatur. Die verschiedenen organischen Bestandtheile und Gebilde nämlich haben eine verschiedene Capacität für das Wasser, so daß sie mehr oder weniger davon aufnehmen, ehe sie ihren Sättigungspunct erreichen, und halten es mehr oder weniger fest an sich: so nimmt das Zellgewebe das meiste in sich auf, weniger der Muskel, noch weniger Sehnen oder Knorpel; und der Faserstoff trocknet eher aus als der Eiweißstoff. Körper, welche eine stärkere Verwandtschaft zum Wasser haben, entziehen dasselbe der organischen Substanz, wie z. B. das Fließpapier der Muskelfaser; die Atmosphäre setzt sich mit dem organischen Körper hinsichtlich des Wassergehaltes in ein gewisses Gleichgewicht, so daß sie ihm, wenn sie selbst trocken ist, davon entzieht, er selbst aber

vermöge seiner Verwandtschaft zum Wasser immer eine gewisse Menge davon zurückhält, wenn nicht seine Masse in Verhältniß zu der von der Atmosphäre berührten Oberfläche zu gering ist: so fand z. B. Rumford (Nr. 584. XL. S. 16), daß Eichenholz beim Trocknen an der Luft gewöhnlich 0,12 seines Gewichtes an Wasser behält, und daß welches, das über hundert Jahre im Trocknen gelegen hatte, immer noch 0,07 davon enthielt. Der Druck der Atmosphäre begünstigt die Tränkung: wie ein Schröpfkopf, auf eine vergiftete Wunde gesetzt, die zum Theil auf Tränkung beruhende Einsaugung des Giftes hindert (§. 726, g), so trocknet die organische Substanz unter dem Recipienten der Luftpumpe viel früher aus als an der Luft, besonders wenn zugleich ein dem Wasser in hohem Grade adhäsiv verwandter Körper, wie Ätzkali oder salzsaurer Kalk, darneben sich befindet. Die Wärme endlich besiegt die adhäsive Verwandtschaft und die Tränkung, indem sie das Wasser verflüchtigt. f) Wie mehrere unorganische Körper, namentlich Wasser und Erden, Luft in sich aufnehmen, oft in viel größerer Menge, als ihr Volumen beträgt, also sie latent machen und verdichten: so äußert auch die organische Substanz solche Verwandtschaft zur Luft in hohem Grade. Dalton (Nr. 244. LIV. p. 130 sqq.) bewies das Daseyn einer bedeutenden Menge gebundener Luft im menschlichen Körper auf folgende Weise: die einzigen Räume, welche ungebundene Luft enthalten, sind die Lungen mit 100 Cubiczoll und der Verdauungscanal mit 50 Cubiczoll; das Volumen des menschlichen Körpers aber beträgt etwa 4500 Cubiczoll, und nach Abzug jener 150 Cubiczoll Luft bleiben 4350 Cubiczoll feste und tropfbare Theile; da nun diese im Durchschnitte eine specifische Schwere von 1050 haben, so müßte ihr Gewicht bei jenem Volumen so viel als 4567 Cubiczoll Wasser, d. i. 164 Pfund betragen; gleichwohl beträgt das wirkliche Gewicht eines lebenden Menschen bei dem gedachten Volumen nur 146 Pfund, d. i. so viel als 4044 Cubiczoll Wasser; mithin müssen feste und flüssige Theile im Leben von Luft durchdrungen seyn und dadurch eine geringere specifische Schwere erlangen, als sie einzeln genommen und nach dem Tode, wo ein Theil ihrer Luft entwichen ist, zeigen. Dalton führt noch dafür

an, daß man fühlt, wie die auf die Mündung des Recipienten einer Luftpumpe gelegte Hand eingezogen wird und anschwillt, da die in ihr enthaltene Luft zu entweichen strebt. Aber unmittelbare Beweise für das Daseyn von Luft, welche durch den Druck der Atmosphäre im organischen Körper zurückgehalten wird, finden wir darin, daß aus jedem Theile desselben unter dem Recipienten einer Luftpumpe Luft entweicht (Nr. 569. I. S. 58 fg.). Die meiste Luft geben die Secrete der Schleimhäute und Drüsen, Schleim, Speichel, Galle, Harn, Milch: durch die sich entbindende Luft schwellen diese Säfte so an, daß die Galle einen zehnmahl, und der Speichel einen zwölfmahl größern Raum einnimmt als zuvor. Diese Luft scheint nicht erst von außen hinzugetreten, sondern schon im Acte der Secretion beigemischt zu seyn, denn eben gemolkene Milch giebt viel Luft, und hat man ihr diese entzogen, so nimmt sie aus der Atmosphäre binnen sechs Stunden keine neue auf (ebd.). Da bei den mannichfaltigen Raumveränderungen der Organe gegeneinander es nicht fehlen kann, daß hin und wieder Lücken entstehen, so werden solche leere Räume alsbald mit Dünsten oder Gasen sich füllen, welche aus den umliegenden festen oder tropfbaren Theilen sich entwickeln (§. 709. f. g. 715. 814. A). g) Durch die Tränkung wird es nun auch vermittelt, daß Flüssigkeiten die organische Substanz nicht bloß durchdringen, sondern auch durch sie hindurchdringen, d. h. an einer Fläche eines membranösen Theils angebracht nach einiger Zeit an der entgegengesetzten Fläche erscheinen, ohne daß sichtbare Poren oder Canäle vorhanden wären. Diese Durchdringbarkeit der organischen Substanz wurde zuerst vornehmlich durch Kauw und Albin erwiesen, von Haller (Nr. 95. I. p. 35 sqq.), wiewohl nur als durch unsichtbare Poren vermittelt, angenommen, von Wolff (Nr. 592. S. 18. 25) aber ohne Aushülfe einer solchen Hypothese anerkannt, in neuern Zeiten von Lebküchner (Nr. 423. VII. p. 424 sqq.) und Foderá (Nr. 625) durch mannichfaltige Erfahrungen bestätigt, endlich von Dutrochet unter dem Namen von Endosmose und Exosmose zur Sprache gebracht und von mehrern Physikern näher untersucht. Am meisten durchdringbar erweisen sich nebst dem Zellgewebe die Haargefäße und die serösen Membranen, dann die Schleimhäute.

h) Bald nachdem die Injectionen erfunden waren, machte man schon die Erfahrung, daß in die Arterien gespritzte Flüssigkeiten aus den Haargefäßen ausschwitzen (Nr. 95. I. p. 35 sqq.), wie denn Albin (Nr. 254. III. p. 47 sq.), da er den ununterbrochenen Übergang des Bluts aus den Arterien in die Venen beobachtet hatte, durch dieses thauartige Ausschwitzen von der Durchdringbarkeit der dichten Gefäßwände überzeugt wurde; besonders häufig sieht man, wie unter Andern Mascagni (Nr. 620. S. 24) bemerkte, von dem eingespritzten Gemenge den flüssigen Theil, z. B. die Leimlösung, hervortreten, während das suspendirte Pigment in den Adern zurückbleibt, und wenn, wie auch Legallois (Nr. 419. II. p. 128) bemerkt, solche Durchschwitzung nur in den Haargefäßen vor sich geht, so erfolgt sie nach den Erfahrungen von Kauw, Hales und Mascagni vorzüglich leicht in denen der Luftröhrenzweige, weniger leicht in denen des Darms, und noch weniger in denen des Zellgewebes (Nr. 569. III. S. 52). Von Blut strotzende, doppelt unterbundene Blutgefäße werden nach einiger Zeit schlaffer und enthalten nach einigen Stunden nur noch eine geringe Menge von geronnenem Blute, wie Mascagni (a. a. O.) und Segalas (Nr. 216. IV. p. 291) beobachteten; und nach Unterbindung einer Gekrösvene sah Emmert (Nr. 482. I. S. 97) Blut in die Höhle der Därme ausschwitzen. Blausaures Kali, in eine Ader eines Leichnams gebracht, tritt nach Andral (Nr. 571. I. p. 63) nach einiger Zeit an der äußern Fläche derselben hervor und giebt mit der daselbst angebrachten schwefelsauren Eisenauflösung eine blaue Farbe; die mit kohlensaurem Gas gefüllte Vene eines Leichnams trübt nach Lebküchner (Nr. 423. VII. p. 436) nicht nur das Kalkwasser in dem Glase, worein man sie taucht, sondern selbst das, welches in einer an sie gelegten andern Vene enthalten ist; an lebenden Thieren beobachtete Foderá (Nr. 625. p. 10), daß, wenn Krähenaugenextract in die doppelt unterbundene Carotis, von welcher alles anhaftende Zellgewebe sammt Gefäßen sorgfältig entfernt war, gebracht wurde, nach einiger Zeit die Vergiftung erfolgte, und daß diese nach vier bis zehn Minuten eintrat, wenn ein abgeschnittenes, mit einer Lösung von Krähenaugenextract gefülltes, unterbundenes und abgewaschenes Stück

eines Blutgefäßes in die Wunde eines andern Thiers gelegt worden war. i) Eben so dringen auch fremde Substanzen von außen in die Blutgefäße ein. Prochaska (Nr. 593. S. 52) legte eine mit reinem Wasser gefüllte und zugebundene Arterie in ein Glas mit Salzlösung und fand nach zwei Stunden das in der Arterie enthaltene Wasser eben so gesalzen als das im Glase. Gleiches bemerkte Foderá (a. a. O. p. 9), wenn er die Arterie in ein Glas mit verdünnter Säure gelegt hatte. An lebenden Thieren bewirkt nach Autenrieth (Nr. 97. II. S. 147) die auf eine Vene gestrichene Salpetersäure, daß das darin enthaltene Blut ein erdfarbiges Gerinnsel bildet; eben so wurde an dem von Foderá (a. a. O. p. 30) in verdünnte Schwefelsäure gelegten Darmstücke eines lebenden Kaninchens das in den Gefäßen enthaltene Blut nach einigen Augenblicken dunkel und coagulirt; wurde eine Arterie oder Vene frei präparirt, durch ein darunter geschobenes Täfelchen noch mehr isolirt und an der freien Fläche mit einer Lösung von Krähenaugenextract bestrichen, so erfolgten Vergiftungszufälle, und das Blut in der Ader bekam einen bittern Geschmack (ebd. p. 9); eben so erkannte Lebküchner (a. a. O. p. 439) das Eindringen von blausaurem Kali, Kupferammonium, Terpenthinöl, Emetin und giftigem Angusturaextract in das Blut der Venen, auf deren äußere Fläche diese Substanzen gestrichen waren, theils an der Wirkung von Reagentien, theils am Geruche, theils an den darauf erfolgenden Vergiftungszufällen. k) In die Höhle seröser Blasen gebrachte Substanzen treten durch deren Wandung nach außen. Lebküchner (Nr. 185. IV. S. 518) stellte darüber mehrere Versuche am Bauchfelle lebender Katzen an: war Ochsengalle eingespritzt, so fand er nach zwölf Minuten, daß die äußere Fläche des Bauchfells Papier schmuzig färbte und ihm einen bittern Geschmack mittheilte; sieben Minuten nach Einspritzung von Tinte fand er die innern Bauchmuskeln schwärzlich; Papier, an der äußern Fläche des Bauchfells gerieben, wurde, wenn vor drei oder vier Minuten salzsaure Eisenauflösung in die Bauchhöhle gebracht worden war, durch blausaures Kali, oder wenn blausaures Kali eingebracht worden war, durch salzsaures Eisen blau gefärbt. Eben so findet man nach Mayo (Nr. 689. p. 98), wenn man

Tinte in die Brusthöhle eines lebenden Thiers gegossen hat, nach einer Stunde die innern Rippenmuskeln, den Herzbeutel und die Oberfläche des Herzens schwärzlich gefärbt. l) Auf gleiche Weise werden die serösen Blasen von außen nach innen durchdrungen. Lebküchner (Nr. 185. IV. S. 519) fand durch Reagentien, daß blausaures Kali oder Kupferammonium, an der äußern Fläche des Bauchfells angebracht, binnen zwei Minuten in die Höhle desselben gelangt war und eben so das Brustfell binnen drei Minuten durchdrang. m) Was die Schleimhäute anlangt, so hatten schon Kauw und andere Beobachter erwiesen, daß Wasser von der innern Fläche aus die Wände des Magens (Nr. 95. VI. p. 162 sq.) und der Därme (ebd. VII. p. 17) durchdringt. Wenn Mascagni (Nr. 620. S. 24) bei eben getödteten Thieren warmes Wasser in den Darmcanal oder in die Harnblase spritzte, so drang etwas davon an der äußern Fläche dieser Organe hervor, aber beigemengte Färbestoffe blieben zurück. Tiedemann und Gmelin (Nr. 222. S. 26) fanden bei einem Pferde, welchem sie Indigotinctur gegeben hatten, die Schleimhaut der obern Hälfte des Dünndarms von Färbestoff ganz durchdrungen, auch das die Schleimhaut mit der Muskelhaut verbindende Zellgewebe blau, und zwar so, daß sich die Farbe durch Wasser nicht abspülen ließ. Bei Kaninchen drang nach Lebküchner schwefelsaures Eisen oder blausaures Kali in 8 Minuten aus dem Darme hervor, in 16 Minuten von außen in den Darm; Kupferammonium drang nach einigen Stunden, Tinte nach drei Stunden aus dem Darme. Foderá (a. a. O. p. 10) zog bei einem Kaninchen ein mehrere Zoll langes Darmstück heraus, unterband es an beiden Enden, trennte es vom Gekröse, füllte es mit Lösung von Krähenaugenextract, wusch es ab, brachte es in die Bauchhöhle zurück und sah darauf die gewöhnlichen Vergiftungszufälle erfolgen. Wenn Müller (Nr. 673. I. S. 233) in ein Gläschen blausaures Kali gebracht, die sehr enge Mündung mit der Harnblase oder Lunge eines Frosches geschlossen, auf die äußere Fläche dieser Theile etwas salzsaure Eisenauflösung mit einem Pinsel aufgetragen und dann das Gläschen umgestürzt hatte: so fing schon nach einer Secunde außen eine blaue Färbung an sich zu zeigen. Endlich sah J. Davy

(Nr. 172. 1823. p. 507) bei einem Hunde, welchem er unmittelbar nach dem Tode unter Wasser Luft in die Lungen getrieben hatte, an der Oberfläche der Lungen durch die Pleura Luft hervordringen. n) Nach den Beobachtungen von Lebküchner drang blausaures Kali bei menschlichen Leichnamen von der innern Fläche der Haut zur äußern Oberfläche in 7 bis 8 Stunden, von der äußern zur innern Fläche in 8 bis 9 Stunden; bei todten Kaninchen drang von der äußern Oberfläche zur innern Fläche der Haut blausaures Kali in 5 Stunden, Schwefelsäure in 6, Terpenthinöl und Kampher in 10, Essigsäure in 24, Kupferammonium in 48 Stunden. Bei lebenden Kaninchen und Katzen, denen auf Hautstellen, wo die Haare abgeschoren waren, essigsaures Blei, salzsaurer Baryt, Brechweinstein, blausaures Kali, Schwefelsäure, Kampheröl, Terpenthinöl eingerieben wurden, gaben sich diese Substanzen nach einiger Zeit an der untern Fläche der Haut, so wie in der darunterliegenden Fetthaut und Muskelsubstanz zu erkennen. o) Durch sehnige Membranen dringen nach Lebküchner die Substanzen noch schneller: durch die Schenkelbinde eines menschlichen Leichnams drang blausaures Kali in einer Stunde, Salzsäure in einer halben Stunde, Kampher in 5 Minuten; durch die eines lebenden Kaninchens drang blausaures Kali in 8 Minuten. Die wässerige Augenfeuchtigkeit läßt sich, wie Eble (Nr. 541. S. 28. 61) bemerkt, durch die Hornhaut auspressen, so daß sie wie ein Thau auf deren äußerer Fläche erscheint. p) Als Beispiele von Durchdringung der Muskelsubstanz führt Mayo (a. a. O.) an, daß Fleisch, in Salzwasser gelegt, in Kurzem damit ganz geschwängert wird, und daß bei einem todten Hunde, welchem verdünnte Säure in den Herzbeutel gegossen war, warmes Wasser, welches man von einer Kranzarterie aus in den Höhlvenensack strömen ließ, nach 4 bis 5 Minuten sauer erschien. q) Alle diese Thatsachen, in Verbindung mit andern schon früher (§. 461. B. d — m. 634. k) angeführten, setzen die allgemeine Durchdringbarkeit der organischen Substanz außer allen Zweifel. Sie äußert sich, wo offene Wege weder nachzuweisen, noch denkbar sind, auch geraume Zeit nach dem Tode, also ohne Mitwirkung von Gefäßthätigkeit. Da sie in Betreff verschiedener Substanzen mit ungleicher

Schnelligkeit erfolgt und in Bezug auf organische Flüssigkeiten vorzüglich erst nach dem Tode eintritt (§. 634), so muß sie auf Verwandtschaftsverhältnissen beruhen, auf welche die Lebensthätigkeit einen Einfluß ausüben kann. Die adhäsive Verwandtschaft des Flüssigen mit dem Festen, welche die Verbreitung einer Flüssigkeit in engen Räumen auch gegen das Gesetz der Schwere bewirkt und dann Capillarität genannt wird, ist nur als der erste Schritt zum Eindringen in die Substanz selbst oder zur Tränkung zu betrachten, aber nicht mit dieser, und noch weniger mit dem Wiederhervortreten an der andern Fläche der Substanz, oder dem Hindurchdringen identisch; daher konnte Dutrochet (Nr. 584. CIV. S. 362 fgg.) finden, daß das Vermögen, durch eine organische Substanz hindurchzudringen, oder die Endosmose, mit der Steighöhe in Haarröhrchen bei öligen Flüssigkeiten in geradem, bei salzigen Flüssigkeiten in umgekehrtem Verhältnisse steht, und daß die Endosmose mit der Temperatur zunimmt, die capillare Steighöhe hingegen abnimmt. Wenn eine Flüssigkeit vermöge näherer Verwandtschaft einen organischen Theil durchdrungen oder getränkt hat, so wird sie nur dann durch ihn hindurchdringen, oder aus ihm wieder hervortreten, wenn sie entweder von der Eintrittsseite getrieben oder von der Austrittsseite gezogen wird. Ersteres kann, abgesehen von mechanischem Drucke, der Fall seyn, wenn in den Schichten der organischen Substanz eine Ungleichheit in Hinsicht auf Tränkungsverwandtschaft und Capacität Statt findet. Allgemeiner und sicherer ist es, daß das Hindurchdringen von einer andern organischen Substanz bestimmt wird, welche, um sich gleichfalls zu tränken, der bereits getränkten Substanz ihren Stoff entzieht: eine Blase, welche mit einer Flüssigkeit gefüllt und in ihren Wandungen mit derselben getränkt ist, giebt dieselbe nicht anders merklich von sich, als wenn sie an ihrer Außenseite mit einem festen oder flüssigen Körper in Berührung steht, der jene Flüssigkeit oder einen in ihr gelösten Stoff an sich zieht. Wenn also am organischen Körper eine Schicht mit einer Lösung sich getränkt hat, und die darunter liegende Schicht mit der ganzen Lösung oder nur mit der lösenden Flüssigkeit sich ebenfalls zu tränken strebt, oder eine darunter befindliche Flüssigkeit sich mit der Lösung oder dem gelösten Stoffe

schwängern will: so muß entweder die ungetrennte Flüssigkeit oder ein Bestandtheil derselben an der andern Fläche jener Schicht heraustreten. r) Diese Anziehung muß vermehrt werden, wenn ein elektrischer Gegensatz zwischen der innerhalb und der außerhalb einer so getränkten organischen Schicht befindlichen Flüssigkeit Statt findet: nach Foderá (a. a. O. p. 22) drang eine Auflösung von schwefelsaurem Eisen oder blausaurem Kali bei Anwendung des Galvanismus binnen einigen Minuten oder selbst Secunden durch eine Blase, während sie sonst erst nach einer halben oder anderthalb Stunden hindurchdrang. In dem von Wollaston angestellten ersten Versuche dieser Art war eine Glasröhre unten mit Blase geschlossen, mit einer Salzlösung, in welche ein Zinkdraht tauchte, gefüllt und auf eine Silbermünze gestellt: sobald letztere mit dem Zinkdrahte in Berührung gebracht wurde, drang laugensalzige Flüssigkeit aus der Blase hervor. Bei dem (§. 461. g) angeführten Versuche sah Porret das Wasser in der von der andern durch eine ausgespannte Blase geschiedenen Hälfte des Cylinders, in welche der Leiter des negativen Pols einer galvanischen Säule geführt worden war, so steigen, daß es endlich $\frac{3}{4}$ Zoll höher als in der andern mit dem positiven Pole in Verbindung gesetzten Hälfte stand, da es anfangs nur einige Tropfen betragen hatte: das am positiven Pole befindliche Wasser war also durch die thierische Blase gedrungen, weil es von dem am negativen Pole befindlichen Wasser angezogen worden war. Man konnte nun diese Erscheinung so deuten, daß ersteres am positiven Pole sauerstoffig, letzteres am negativen Pole wasserstoffig geworden war, und damit stimmten andere Versuche überein, nach welchen Säuren von Basischem durch eine Blase hindurch angezogen werden. So sah Fischer (Nr. 584. LXXII. S. 303), wenn er eine zum Theil mit Wasser gefüllte, unten durch Blase, auf welcher Draht stand, geschlossene Röhre in ein Gefäß mit schwefelsaurer Kupferauflösung stellte, daß das Wasser in der Röhre stieg, der darin befindliche Draht oxydirt, und in dem Gefäße Kupfer niedergeschlagen wurde; dasselbe erfolgte, wenn in dem Gefäße bloß Säure ohne metallische Beimischung enthalten war, und zwar stieg das Wasser in der Röhre um so höher, jemehr das Metall, aus wel-

chem der Draht bestand, elektropositiv oder dem Sauerstoffe verwandt war. Eben so bemerkte Wach (Nr. 686. LVIII. S. 33), daß, wenn er zwei unten mit Blase geschlossene, zum Theil mit Wasser gefüllte Röhren, von welcher die eine ein Stück Zink, die andere ein Stück Kupfer enthielt, in eine Kupferauflösung stellte, und beide Metalle durch Silberdraht verband, das Wasser in der Röhre mit dem Zinke stieg und in der mit dem Kupfer sank. Auch ergaben Dutrochets Versuche, daß ein in Wasser gelegter Darm in Wasser anschwillt, wenn er mit einer Lösung von Laugensalz gefüllt ist, und dagegen leerer wird, wenn er Säure enthält, wornach also die Säure vom Wasser, und das Wasser vom Laugensalze angezogen wird. — Indessen scheint hier der chemische Gegensatz nicht immer mit dem elektrischen zusammenzufallen. Wenn Foderá (a. a. O. p. 22) eine Blase mit einer Lösung von blausaurem Kali füllte und außen mit Leinwand, die in schwefelsaure Eisenauflösung getaucht war, belegte und den Leiter des negativen Pols einer galvanischen Säule in die Blase, den positiven Leiter an die Leinwand brachte: so zeigte sich eine blaue Färbung in der Blase, und bei Umkehrung der Pole wurde die Leinwand blau gefärbt. Auch wird, wenn man dem in zwei durch Blase geschiedenen Räumen enthaltenen Wasser Veilchensaft zugesetzt hat, das steigende Wasser am negativen Pole grün, und das sinkende am positiven Pole roth, so daß eine Wanderung von gesäuertem Wasser zum negativen Pole hier sich nicht offenbart. s) Dutrochet fand nun, daß das Verhältniß der Dichtigkeit Einfluß hat: das Wasser wird von einer Lösung von Gummi, Zucker oder Salz durch die Blase hindurch angezogen, und wenn beide Flüssigkeiten gleiche Stoffe, aber in verschiedenem Maaße gelöst enthalten, so wird die dünnere Lösung von der mehr concentrirten angezogen. Dutrochet erklärte daher die obigen Erscheinungen an der galvanischen Säule daraus, daß das Wasser am positiven Pole Sauerstoff verliere, mehr wasserstoffig, also specifisch leichter und so von dem am negativen Pole befindlichen Wasser, welches mehr sauerstoffig, mithin dichter sey, angezogen werde. Indeß scheint auch die Verschiedenheit der Dichtigkeit nicht immer bestimmend zu seyn: nach Faust (Nr. 199. XXV. p. 303)

schwillt eine mit atmosphärischer Luft oder mit Wasserstoffgas halb gefüllte Blase in kohlensaurem Gas an, und aus einer mit kohlensaurem Gas gefüllten Blase tritt, wenn man sie in atmosphärische Luft oder in Wasserstoffgas bringt, das Gas heraus: hier wird also das dichtere Gas von dem minder dichten angezogen. t) Aus diesen Thatsachen geht hervor, daß überhaupt Ungleichartigkeit zweier durch eine thierische Membran geschiedener Flüssigkeiten das Hindurchdringen derselben bestimmt, und daß bald die am positiven Pole befindliche von der am negativen, bald die mehr sauerstoffige von der mehr basischen, bald die weniger dichte von der dichtern Flüssigkeit angezogen wird. Allein weitere Erfahrungen haben gelehrt, daß hier keine einseitige, sondern eine gegenseitige Anziehung und Durchdringung, nur in verschiedenen Graden, Statt findet. Dutrochet erkannte bei Versuchen an der galvanischen Säule, außer dem stärkern Hindurchdringen gegen den negativen Pol hin, ein schwächeres in entgegengesetzter Richtung; er fand, daß auch von der dichtern Flüssigkeit etwas in die weniger dichte übergehe; und dem in einer Blase eingeschlossenen kohlensauren Gas findet man nach einiger Zeit etwas atmosphärische Luft beigemischt, während ein größerer Theil desselben in die Atmosphäre übergegangen ist. Schon Foderá (a. a. O. p. 28) fand, daß gleichzeitig eine Durchdringung von beiden Seiten her Statt findet: wenn er (ebd. p. 18) ein Stück Darm mit blausaurem Kali gefüllt und in eine Schale mit einer Lösung von salzsaurem Kalke gelegt hatte, so fand er nach einiger Zeit im Darme salzsauren Kalk und in der Schale blausaures Kali; eben so verhielt es sich mit Schwefelsäure und Salzsäure, mit Lakmustinctur und Galläpfelaufguß; als in die Lungenvene eines Schafs salzsaurer Baryt, in die Luftröhre blausaures Kali gebracht war, zeigte sich jener in den Bronchien, dieses in der Vene; von jeder Flüssigkeit war etwas in die andere übergegangen. Nach Grahams (Nr. 584. CIV. S. 331 fg.) Beobachtungen, welche übrigens den von Faust angeführten widersprechen, wird bei Gasen das Verhältniß des gegenseitigen Überganges durch die Dichtigkeit bestimmt: das leichtere Wasserstoffgas zieht in dem Behälter, in welchem es eingeschlossen ist, etwas von der schwerern atmosphärischen Luft an, wird aber

selbst in größerer Menge von der Atmosphäre angezogen, so daß der Behälter leerer wird; das kohlensaure Gas hingegen zieht vermöge seiner größern Schwere mehr atmosphärische Luft an und entweicht in geringerer Menge in die Atmosphäre, so daß der Behälter voller wird als zuvor. Unter zwei Flüssigkeiten, welche verschiedene Bestandtheile enthalten, kann auch eine Wahlanziehung Statt finden: nach Staple (Nr. 240. XXI. S. 282) drang, als ein Darmstück, mit einer Lösung von Gummi und Rhabarbarin gefüllt, in Wasser gelegt wurde, Wasser in den Darm, und Rhabarbarin aus dem Darme; ein Darmstück wurde mit schwefelsaurer Eisenauflösung gefüllt und in Wasser mit blausaurem Kali gelegt: nur Wasser drang in den Darm, das Eisensalz hingegen drang heraus und bewirkte hier eine blaue Färbung. u) Auf welcher Seite aber auch immer die stärkere Anziehung sich finden mag, so beruht das Wesentliche dieser Erscheinungen immer auf einem Streben des Ungleichartigen, sich auszugleichen: die dichtere Flüssigkeit steigt, wie Magnus beobachtete, so lange, oder zieht durch die Blase so lange von der in der Mischung gleichen, aber dünnern Flüssigkeit an, bis sie mit dieser einen gleichen Grad von Concentration hat, und sind beide Flüssigkeiten von gleicher Concentration, aber von ungleicher Mischung so erfolgt die gegenseitige Durchdringung so lange, bis die Mischung gleichartig geworden ist. Die Durchdringbarkeit kommt weder dem lebenden Körper noch auch der organischen Materie ausschließlich zu, sondern findet sich auch im unorganischen Reiche: poröse Körper, wie Thonschiefer oder Glasglocken mit feinen Rissen lassen einen gleichen Austausch der Stoffe zu. Doch beruht die Durchdringung nicht auf mechanischen Verhältnissen allein: kohlensaurer Kalk gab nach Dutrochet keine Endosmose ungeachtet seiner großen Capillarität. Derselbe Beobachter fand, daß Eiweiß mit unmittelbar darüberstehendem Wasser sich nicht mischt, wenn aber eine feuchte Blase dazwischengelegt wird, bald eine Mischung mit ihm eingeht. So ist denn die Scheidewand das vermittelnde Glied: sie muß beiden Flüssigkeiten, zwischen welchen sie liegt, verwandt seyn, sich mit ihnen tränken; indem beide sich in ihr begegnen, erwacht das Streben nach Herstellung von Gleichgewicht, welches die Er=

scheinungen des Hindurchdringens begründet. Die organische Substanz ist vermöge ihrer vielseitigern Verwandtschaft mehr durchdringbar als unorganische; unstreitig aber nicht in allen ihren Formen in gleichem Grade. Wenn nach Dutrochet (Nr. 584. CIV. S. 360), eine Lösung von Gallert viermahl mehr Zeit braucht als eine von Eiweiß, um durch die organische Substanz hindurchzugehen, so läßt sich mit großer Wahrscheinlichkeit vermuthen, daß jedes Gebilde nicht nur für andere Stoffe überhaupt, sondern auch für jede Art von Stoffen insbesondere einen eigenen Grad von Durchdringbarkeit besitzt. D) Was die chemische Verbindung anlangt, so wird die Qualität einer organischen Substanz nicht allein durch die Proportion der Bestandtheile, sondern auch durch die Art ihrer Verbindung bestimmt. Diese ist aber fast ganz unbekannt: es bleibt ungewiß, in welcher Form und Verbindung Eisen, Schwefel, Phosphor u. s. w. im lebenden Organismus enthalten sind. Im Ganzen scheinen die nächsten Bestandtheile nicht in einer so innigen Verbindung zu stehen, daß nur hierdurch die organische Substanz ihre Existenz erhielte: denn wir können Wasser, Salze, Erden, Fett, Osmazom, Gallert aus mehreren Gebilden ausziehen, ohne daß diese ihren Zusammenhang verlieren.

§. 834. Blicken wir nun auf die Proportion der Verbindungen A) überhaupt, so erkennen wir a) zuvörderst eine unendliche Verschiedenheit derselben, so daß nichts dem andern ganz gleich ist. Jeder Muskel hat eine eigenthümliche Form und ein eigenthümliches Verhältniß zu seinen Flechsen, wie zu den Knochen, und der besondere Geschmack jeder Fleischpartie eines eßbaren Thiers deutet auf eben so eigenthümliche Mischungsverhältnisse; das Fett der Augenhöhle, der Nieren, des Herzens, der Haut, oder der Schleimsaft der Nasenhöhle, der Lungen, der Verdauungsorgane und jeder einzelnen Strecke des Darmcanals u. s. w. zeigt eben solche Eigenthümlichkeiten. So erhält man auch verschiedene Arten von Gallert, je nachdem man sie aus Knochen, oder Haut, oder Flechsen zieht; und nicht minder scheinen Eiweißstoff, Käsestoff u. s. w. überall besonders modificirt zu seyn. Daß endlich bei jeder Gattung von Thieren der gleichnamige Stoff eben so eigenthümlich geartet ist, wie bei jeder Pflanzengattung Schleim und Gummi

oder das Alkaloid, geht aus dem eigenthümlichen Geschmacke des Fleisches der verschiedenen Thiere hervor. b) Die feste Substanz des organischen Körpers schließt Flüssiges in sich und wird dadurch mehr ausgedehnt, als sie an und für sich seyn würde, und das Flüssige wird von seinen festen Umgebungen in einen engern Raum zusammengedrängt, als der ist, welchen es sonst einnehmen würde. Dies giebt die schon oben (§. 735. b. 748. a.) bemerkte mechanische Spannung, oder denjenigen Zustand, in welchem die entgegengesetzten Kräfte so gegen einander wirken, daß sie sich gegenseitig anregen, ohne daß eine zu ihrer vollen Äußerung kommen kann, mit einem Worte: den Zustand erregender Hemmung. Hierdurch sind denn die festweichen Theile während des Lebens mehr strotzend, weil sie mehr Flüssigkeiten enthalten, und diese mehr expandirt sind als nach dem Tode, wie wir z. B. bei Vivisectionen die leeren Därme nicht so zusammengesunken finden wie im Leichname. Denn wenn im Leben alle Cohäsionsformen (§. 829. a—c), aber in gegenseitiger Durchdringung (§. 833) vorhanden sind, so weicht mit dem Tode als der Aufhebung der lebendigen Einheit (§. 652) das gegenseitig Gebundene auseinander, und Jedes tritt in seiner Besonderheit und Einzelnheit hervor. Jene Spannung zwischen Festem und Flüssigem ist nun als actives Gleichgewicht ein Merkmal des Lebens und eine Bedingung des Vonstattengehens seiner Äußerungen (§. 748, a): wird die Cohäsion und Contractilität der festen Theile geschwächt, so gewinnen die Säfte das Übergewicht, strömen zu, sammeln sich an und stören auf eine oder die andere Weise die Lebensthätigkeit; und wird die Expansion der Säfte herabgesetzt, so ziehen sich die festweichen Theile zusammen, und die Lebensthätigkeit sinkt. — Unter den festen Gebilden findet eine gleiche Spannung Statt, welche als harmonische Verknüpfung einander entgegenwirkender mechanischer Kräfte die normale Form aufrecht erhält. Wenn das Obere vermöge der Schwere auf das Untere drückt, so wirkt derselben entgegen bald die Cohäsion des Untern, indem dieses entweder starr, wie die Basis des Schädels, oder am Umkreise an starren Theilen befestigt ist, wie der Boden der Brust- und Beckenhöhle; bald die mechanische Verbindung mit dem Obern, wie die Leber, welche durch ihre Last auf die Därme

drückt, aber vom Zwerchfelle nach oben gezogen wird; bald die gleichmäßige Vertheilung des Drucks, namentlich auf die Seitenwände durch Anfüllung der Höhle, z. B. der Bauchhöhle mittels des Volumens und der Expansion ihres Inhalts; bald der Wechsel der Lage, wie die durch die Last der höher liegenden Körpertheile in die Breite ausgedehnten Zwischenwirbelknorpel im Liegen dem Einflusse der Schwere entzogen werden und sich durch Zusammenziehung in der Breite wieder in der Höhe mehr ausdehnen. Contractile Theile werden durch Ausspannung an andern festen Gebilden in ihrer Contraction gehemmt: so wird die Haut als Continuum von der ganzen Leibesmasse gedehnt, und wo ihre Continuität aufgehoben ist, zieht sie sich zusammen, so daß die Wundränder klaffen; das Streben des Muskels, sich zu verkürzen, wird durch Anheftung an den Knochen beschränkt, und setzt dieser bei dem Verluste seiner Starrheit oder Continuität (durch Erweichung oder mehrfache Fractur) nicht die gehörige mechanische Gewalt entgegen, so verliert das Glied seine normale Form und zweckmäßige Bewegung, indem die Muskeln nach ihrer verschiedenen Stärke, und selbst klumpenartig, sich zusammenziehen. Die Organe sind mit der Wandung der Höhlen, worin sie liegen, in mechanischer Spannung: das Gehirn drängt bei seinen Bewegungen gegen den Schädel und giebt ihm seine normale Form, wird aber durch ihn normal beschränkt, so daß es bei großen Wunden des Schädels und der festen Hirnhaut herausquillt und in ein schwammiges Aftergebilde empor wuchert, so wie aus einer Bauchwunde die Gedärme herausstürzen. Vermöge ihrer Einengung in Höhlen bei strotzendem Zustande üben die verschiedenen Gebilde einen Druck aufeinander aus (§. 726. f). Endlich steht der organische Körper mit der Außenwelt in mechanischer Spannung: der Druck der Atmosphäre steht in Harmonie mit der Organisation, so daß er ihre normalen Verhältnisse aufrecht hält (§. 726. g). c) In Hinsicht auf die Mischung findet eine gleiche Spannung Statt: die verschiedenen Stoffe sind nicht binär vereint, d. h. durch einfache Gegensätze gegenseitig gebunden, sondern mehrfach und so, daß jeder von ihnen die ihm eigene chemische Action zu äußern vermag, verbunden. Vermöge dieser größern Mannichfaltigkeit der Bestand-

theile, unterstützt durch die Verschiedenheit der Dichtigkeit und Cohäsion der einander durchdringenden Stoffe, so wie vermöge der nicht zu voller Ausgleichung gediehenen Verbindung derselben charakterisirt sich die organische Substanz durch größere Veränderlichkeit und Zersetzbarkeit. Für immer besteht sie aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff; wo noch der Stickstoff hinzutritt, wird auch die Zersetzbarkeit, namentlich die Neigung zu fauliger Gährung, erhöht. Nun ist allerdings ein Streben des Kohlenstoffs, mit Sauerstoff Kohlensäure, des Wasserstoffs, mit Sauerstoff Wasser, und des Stickstoffs, mit Wasserstoff Ammonium zu bilden, vorhanden; aber es wird nur an der Gränze des Organismus, in den Ausscheidungen, und auch hier nur unvollkommen realisirt, indem jeder Stoff durch den dritten verhindert wird, mit dem andern eine vollkommene binäre Verbindung einzugehen. Der Stickstoff verhält sich gegen den Sauerstoff positiv, gegen Kohlenstoff und Wasserstoff negativ; der Kohlenstoff gegen Sauerstoff und Stickstoff positiv, gegen Wasserstoff negativ. d) Indem die Stoffe in mannichfaltigen, wechselnden Verhältnissen verbunden sind, giebt es nirgends feststehende stöchiometrische Proportionen in der organischen Substanz; und da auch die organischen Formen, namentlich auf ihren höhern Stufen, so zusammengesetzt sind, daß sie sich nicht geometrisch bestimmen lassen, so geht daraus hervor, daß hier die Mathematik überhaupt keine Anwendung findet. — B) Wiewohl aber die Proportion der Stoffe untereinander nicht streng und unwandelbar ist, so ist sie doch auch nicht ganz unbestimmt und zufällig; sie hält sich nicht auf einer scharfen Linie, sondern dehnt sich zu einer gewissen Breite aus, ohne darum aller Begränzung zu ermangeln. Wie wir bei jeder Gattung von Organismen eine mittlere Größe erkennen, die von der riesenhaften und der zwerghaften gleich weit entfernt ist: so kommt es darauf an, aus einer Reihe von Analysen, welche in derselben Gattung an verschiedenen Individuen, und, in wiefern dies thunlich ist, bei demselben Individuum zu verschiedenen Zeiten angestellt worden sind, die mittlere Proportion der Stoffe zu abstrahiren. Aber die Chemiker haben hier noch wenig oder gar nichts geleistet. Ja, es hat Keiner von ihnen sämmtliche Gebilde vergleichend analysirt, sondern Jeder

eines oder das andere, und zwar eines von dieser, ein anderes von jener Gattung animalischer Organismen, wie selbst Berzelius, der noch die meisten Gebilde untersuchte, z. B. Knochen und Harn vom Menschen, Muskeln und Galle hingegen nur vom Ochsen analysirt hat. Nur aus der Autenriethschen Schule ging neben andern trefflichen Versuchen zu Aufklärung der Chemie eine vergleichende Analyse mehrerer menschlicher Organe hervor, indem Wienholt (Nr. 482. I. S. 354 fgg.) den Leichnam eines erfrorenen, gesund gewesenen Mannes hierzu benutzte; indeß zerlegte er die Organe nur in ungeronnenen Eiweißstoff, wässerigen Extractivstoff und die in Wasser unlösliche Materie, die er als Faserstoff bezeichnete, ohne die jedem einzelnen dieser Stoffe beigemengten Quantitäten von geistigem Extractivstoffe zu bemerken, und ohne die verschiedenen Arten des wässerigen und geistigen Extractivstoffs, und der in Wasser unlöslichen Materie, so wie die unorganischen Bestandtheile zu unterscheiden. Endlich lassen sich die Analysen, welche verschiedene Chemiker gegeben haben, eigentlich gar nicht zusammenstellen, da jeder eine eigene Methode befolgte; welch großer Unterschied des Resultats aber selbst aus einer kleinen Abweichung der Methode hervorgeht, erhellt aus dem Beispiele von Chr. Gl. Gmelin und Wienholt (ebd. S. 364): Beide untersuchten menschliche Nieren im Ganzen nach gleicher Methode, jedoch so, daß Jener sie nur zerschnitt und auf einem leinenen Seihezeuge mit Wasser auswusch, Dieser hingegen sie zermalmte und in einem leinenen Beutel auspreßte, wobei denn Jener 0,0384, Dieser 0,1250 Eiweißstoff, Jener 0,0347, Dieser 0,0208 Faserstoff erhielt. Unter diesen Umständen scheint es voreilig, aus diesen Splittern der Zoochemie die Proportionen der Bestandtheile der organischen Substanz erschließen zu wollen; das Zusammenstellen der verschiedenen Analysen scheint nichts als ein Zusammenwürfeln auf gut Glück zu seyn. Indessen darf es doch hier (§. 835 fg.) eine Stelle finden, da einmahl ein Anfang gemacht werden muß, Resultate aus einzelnen chemischen Beobachtungen zu ziehen: mögen die Ergebnisse unrichtig, mögen sie monströs seyn, — sie bezeichnen den Standpunct unseres Wissens und fordern zu umfassendern Untersuchungen auf.

§. 835. A) Den Gegensatz der Stoffe, den man als das Princip der Chemie anerkannte, hatte man schon längst und namentlich seit Sylvius's Zeiten in der sauren und der alkalischen Beschaffenheit der organischen Substanzen gesucht, und diese darnach eingetheilt. In neuerer Zeit stellte Berzelius (Nr. 686. X. S. 485 fgg.) es als Princip auf, die secrementitiellen Secrete, als Galle, Samen, Speichel, Augenfeuchtigkeit, seyen alkalisch; die excrementitiellen hingegen, als Harn, Hautdunst, Milch, enthalten freie Säure. Viele nahmen dies an, z. B. Rauche (Nr. 185. IV. S. 156), nach welchem der Dunst der Haut und die Secrete aller Schleimhäute eine freie Säure zeigen sollen. Allein abgesehen davon, daß die Eintheilung in secrementitielle und excrementitielle Secrete sehr precair ist, und daß z. B. die alkalische Galle nicht zu den secrementitiellen Flüssigkeiten gezählt werden kann: so beweisen vielfache Erfahrungen, daß die Alkalescenz, Neutralität und Acidität keine wesentlichen Merkmale sind, und daß wir den chemischen Charakter einer organischen Substanz nicht darnach beurtheilen können, ob sie den Veilchensaft roth oder grün färbt oder blau läßt. In mehr als hundert Versuchen, welche Schultze (Nr. 598. S. 135) anstellte, fand derselbe die Behauptungen von Berzelius nicht bestätigt. a) Dieselbe Flüssigkeit erscheint bald neutral, bald sauer, bald alkalisch. Den menschlichen Speichel fand Schultze bei Kindern alkalisch, bei Erwachsenen neutral oder sauer; Mitscherlich fand ihn meist neutral, oft schwach sauer, außer der Mahlzeit selten alkalisch. Nach Tiedemann und Gmelin ist der Magensaft im nüchternen Zustande neutral oder schwach sauer, während der Verdauung stark sauer; und der pankreatische Saft sauer, aber während der Vivisection alkalescirend. Der menschliche Harn reagirt meist sauer, verhält sich aber oft auch neutral. Schultze fand Zellgewebserum bei Kindern oder jungen Leuten alkalisch, bei ältern Personen sauer; die Galle und die Milch bei Kaninchen, das Herzbeutelwasser bei Hunden, den Samen bei Meerschweinchen bald sauer, bald alkalisch; die Synovia und das Bauchfellwasser bald neutral, bald alkalisch. b) Die gleiche Flüssigkeit ist an verschiedenen Stellen verschieden. Schultze fand den Schleim im Munde sauer, in Nase, Mast=

darm und Harnröhre alkalisch; das Serum im Brustfell und Herzbeutel alkalisch, an Muskeln, Nerven sauer; ja es schien, als ob an der Krystalllinse des Frosches die innern Schichten sauer, die äußern alkalisch wären. c) Dieselbe Flüssigkeit ist bei verschiedenen Thieren verschieden. Der Harn ist bei fleischfressenden Säugethieren sauer, bei Pferden und Rindern alkalisch. Nach Schultze ist die Galle bei Katzen sauer, bei Hunden alkalisch; Speichel und Fett bei Kaninchen sauer, bei Pferden alkalisch. B) Alles Mischungsverhältniß beruht auf dem Grundgegensatze von Sauerstoff und Basischem: je mehr ein Körper basisch und dem Sauerstoffe entgegengesetzt ist, um so mehr strebt er sich mit ihm zu verbinden. Dieser Gegensatz trifft mit dem der elektrischen Polarität zusammen, so daß die Laugenmetalle auf der höchsten Stufe sowohl von Oxydirbarkeit als auch von positiv elektrischer Polarität stehen. Vorzüglich spricht sich diese Übereinstimmung bei den verschiedenen Körpern einer Classe aus: so bilden die Metalle eine Reihe, in welcher allemahl dasjenige, welches mehr oxydabel ist, zu dem minder oxydablen wie positiv Elektrisches zu Negativem sich verhält; unter den Gasen ist das Stickgas am wenigsten oxydabel und am meisten negativ, das Wasserstoffgas am meisten sowohl oxydabel als auch positiv. Aber unter Körpern verschiedener Classen scheinen andere Verhältnisse einzuwirken und jene Übereinstimmung zu stören; so verhalten sich z. B. Schwefel und Phosphor gegen Kiesel und Gold elektronegativ, da sie doch in ungleich höherem Grade dem Sauerstoffe verwandt sind. Während alle übrigen Körper untereinander sich bald positiv, bald negativ verhalten, sind sie gegen den Sauerstoff immer positiv, gegen das Laugenmetall immer negativ; der Sauerstoff ist für immer negativ, das Laugenmetall, soviel wir wissen, immer positiv. Der Sauerstoff, der entschieden allen übrigen Stoffen gegenübersteht, ist in seiner Reinheit gasförmig, und unter den Gasen ist das Wasserstoffgas am meisten basisch und elektropositiv; das Wasser aber ist die Neutralität von beiden und zeigt sich in mehrerer Hinsicht als der neutralste Körper. Hierauf gestützt, stellten Gay Lussac und Thénard (Nr. 584. XXXVII. S. 409 fgg.) als Princip für das Mischungsverhältniß der organischen Substanzen

auf, daß diejenigen, welche Sauerstoff und Wasserstoff in derselben Proportion, in welcher sie Wasser bilden, also wie 889 : **111**, enthalten, neutral oder indifferent sind, diejenigen, in welchen der Sauerstoff in größerer oder geringerer Menge sich findet, als different betrachtet werden müssen. Hiernach zerfallen denn z. B. vegetabilische Substanzen, nach ihrem Gehalte an elementaren Stoffen, in drei Classen:

		Kohlenstoff	Sauerstoff	Wasserstoff	mithin Wasser	Überschuß
I.	Kleesäure	0,2657	0,7069	0,0274	0,2287	0,5056 Sauerstoff
	Weinsäure	0,2405	0,6932	0,0663	0,5524	0,2071 "
	Essigsäure	0,5022	0,4415	0,0565	0,4691	0,0287 "
II.	Zucker	0,4247	0,5063	0,0690	0,5753	0
	Gummi	0,4225	0,5084	0,0693	0,5777	0
	Stärkemehl	0,4355	0,4968	0,0677	0,5645	0
III.	Harz	0,7594	0,1334	0,1072	0,1516	0,0890 Wasserstoff
	Wachs	0,8179	0,0554	0,1267	0,0630	0,1191 "
	Baumöl	0,7721	0,0945	0,1336	0,1071	0,1208 "

Dieses Princip fand im Ganzen genommen wenig Anklang. Denn zuvörderst stimmte es weniger mit der elektrochemischen Theorie, welche herrschend wurde, als vielmehr mit der veraltet scheinenden antiphlogistischen Chemie überein; sodann bestätigte es sich nicht überall, in Bezug auf Acidität. Jedoch drückt diese den chemischen Charakter keinesweges vollständig aus: die Hydrothionsäure z. B. ist ungeachtet ihrer Acidität als basisch zu betrachten, da sie aus zwei entzündlichen Stoffen besteht, mit einer Flamme brennt, von Weingeist und Ölen gelöst wird, durch Säuren eine Zersetzung erleidet und bei ihrer Verbindung mit Laugensalzen alkalisch reagirende Salze bildet. Ein höherer Grad von Verbrennlichkeit ruft durch prädisponirende Verwandtschaft die entgegengesetzte Form hervor, wie das Fett durch die Verbindung mit einem Laugensalze, und die Hautschmiere durch stärkere Entwickelung zur Säure wird (§. 821, E). Die Proportion von Sauerstoff und Wasserstoff aber scheint das wesentlichste Moment zu seyn. In Hinsicht auf dieselbe ordnen sich die animalischen Substanzen nach den bisher erhaltenen Analysen (deren Resultate hier nach Zehntausendtheilen angegeben sind) auf folgende Weise:

	Kohlenstoff	Stickstoff	Wasserstoff	Sauerstoff	mithin Wasser	mithin Wasserstoff
Harnsäure. Prout a)	4000	3111	222	2667	2889	—111.
b)	3428	4002	285	2285	2570	0.
Kodweis	3979	3740	200	2081	2281	—59.
Milchzucker. Berzelius	4594	0	600	4806	5406	0.
Gay Lussac	3883	0	734	5383	6055	+62.
Milchsäure. Gay Lussac und Pelouse						
a) sublimirte	4983	0.	560	4457	5013	+4.
b) flüssige	4094	0	695	5211	5861	+45.
Harnstoff. Ure	1857	3182	593	4368	4913	+48
Prout	1997	4665	675	2663	2995	+343.
Prevost u. Dumas	1823	4233	989	2965	3335	+619.
Bérard	1940	4340	1080	2640	2969	+651.
Eiweißstoff des Arterienbluts. Michaelis	5301	1556	699	2444	2749	+394.
des Bluts. Prout	5039	1556	768	2637	2966	+439.
Faserstoff des Bluts. Michaelis	5137	1759	725	2379	2676	+428.
Thomson	5294	2059	686	1961	2205	+442.
Gay Lussac und Thénard	5336	1993	702	1969	2214	+457.
Gallert. Thomson	5000	1555	778	2667	3000	+445.
Gay Lussac und Thénard	4788	1700	791	2721	3060	+452.
Vogeleiweiß. Dieselben	5289	1570	754	2387	2685	+456.
Arteriöses Blut. Michaelis	5192	1680	753	2375	2671	+457.
Arteriöser Cruor. Derselbe	5138	1725	836	2301	2588	+549.
Käsestoff. Thomson	6037	2029	724	1160	1304	+580.
Gay Lussac und Thénard	5978	2133	743	1141	1283	+601.
Pigment von Krebsschalen, Tauben- und Gänsefüßen im Durchschnitte. Göbel	6758	0	907	2335	2626	+616.
Muskeln, nach Abrechnung der Salze. Saß	5221	1721	1150	1908	2146	+912.
Menschenfett. Chevreul	7900	0	1142	958	1077	+1023.
Gallenfett. Derselbe	8509	0	1188	303	340	+1151.
Saussure	8407	0	1202	391	439	+1154.
Gehirn, nach Abrechnung von Salzen u. Phosphor. Saß	5596	701	1768	1935	2176	+1527.

Neben dem Verhältnisse des Wasserstoffs sind unstreitig auch die Proportionen der übrigen, dem Sauerstoffe gegenüberstehenden Elementarstoffe zu beachten. Fassen wir sie nun in ihrer Gesammtheit auf, so finden wir, daß das Blut in jedem Betrachte in der Mitte steht, so daß von ihm aus eine Reihe von Stoffen mit

fortschreitender Abnahme der basischen Elemente und Zunahme des Sauerstoffs, andererseits eine Reihe mit zunehmenden basischen Elementen und abnehmendem Sauerstoffe sich erstreckt. Dabei ist aber der basische oder sauerstoffige Charakter meistentheils durch das entgegengesetzte Verhältniß eines oder des andern Elementarstoffs temperirt. Auf der sauerstoffigen Seite steht zu unterst der Harnstoff, indem er mehr Sauerstoff und weniger Wasserstoff als das Blut, überhaupt aber den wenigsten Kohlenstoff enthält; dabei hat er aber mehr Stickstoff als irgend eine andere Substanz und erscheint daher als ein Alkaloid. Die Harnsäure ist in hohem Grade sauerstoffig, da sie sehr wenig Kohlenstoff und den wenigsten Wasserstoff enthält; doch ist ihr Gehalt an Sauerstoff an sich nicht so bedeutend, um nach Sättigung mit Wasserstoff zu Wasser noch den vorhandenen Kohlenstoff in Kohlensäure verwandeln zu können; auch ist der Gehalt an Stickstoff sehr beträchtlich. Milchsäure und Milchzucker enthalten den meisten Sauerstoff, keinen Stickstoff, auch weniger Kohlenstoff und Wasserstoff als das Blut, stellen also den sauerstoffigen Charakter am reinsten dar, enthalten gleichwohl kein Übergewicht des Sauerstoffs über den Wasserstoff. — Die Gallert gehört vermöge ihres Wasserstoffgehaltes zur basischen Reihe, steht jedoch auf der untersten Stufe derselben, da sie mehr Sauerstoff, weniger Kohlenstoff und Stickstoff als das Blut enthält, so daß sie denn mehr indifferent sich verhält. Gleiches gilt von dem Vogeleiweiß, nur daß hier neben dem Wasserstoffe auch der Kohlenstoff stärker hervortritt. In höherem Grade basisch ist der Käsestoff, da er wenig Sauerstoff, viel Kohlenstoff und Stickstoff enthält, ist aber dabei weniger wasserstoffig. Im Pigmente, Fette und Gallenfette tritt immer mehr der Sauerstoff zurück, Wasserstoff und Kohlenstoff hervor, so daß letzterer sein Maximum erreicht; indeß mangelt der Stickstoff. Das Gehirn ist im hohen Grade basisch, da sein Gehalt an Sauerstoff gering, an Kohlenstoff stärker, an Wasserstoff am allerstärksten ist; jedoch enthält es dabei weniger als das Mittel an Stickstoff. Dagegen zeigt sich der Muskel am reinsten basisch, da in ihm sämmtliche basische Elementarstoffe in größern Proportionen als im Blute enthalten sind, und er auch etwas weniger Sauerstoff enthält als das Ge-

hirn; seine basische Natur wird aber dadurch temperirt, daß seine Proportionen die des Blutes nicht in so hohem Grade überstei= gen und kein Maximum erreichen, wie es einzeln genommen bei andern Substanzen der Fall ist. — So ist denn im Ganzen ge= nommen das Basische in der animalischen Substanz vorherrschend, aber temperirt theils durch den beigemischten Sauerstoff, theils durch die Proportionen der auf verschiedenen Stufen der Intensi= tät stehenden basischen Formen. Gallenstoff und Harnstoff zeigen sich offenbar als Alkaloiden, während die übrigen nächsten Bestand= theile der animalischen Substanz verhältnißmäßig mehr indifferent sich verhalten.

§. 836. Was die nächsten Bestandtheile anlangt, so stellen wir die bei den bisherigen Analysen (welche bei Musterung der einzelnen Gebilde (§. 781—828) angegeben, und wozu nur noch die von Wienholt (Nr. 482. I. S. 364) gefügt sind) gefun= denen Quantitäten derselben in der oben (§. 834, B) angegebenen Hinsicht in folgender Tabelle zusammen, und zwar zu Erleichte= rung des Überblicks nach Zehntausendtheilen der Substanz bestimmt. Einige Columnen enthalten eine Abtheilung A, wo die unorgani= schen Stoffe der untersuchten Substanz nicht geschieden, sondern in der Rechnung inbegriffen sind, und eine Atheilung B, wo sie getrennt, und die organischen Stoffe besonders berechnet sind. In Betreff der festen Gebilde sind besonders Wienholts Analysen zum Grunde gelegt, und andere abweichende in () eingeschlossen. Die Proportionen des Bluts sind nach dem Durchschnitte der (§. 684) angegebenen drei Analysen, die der serösen Secrete nach dem Durchschnitte der (§. 814) angeführten Analysen bestimmt; unter „Augenwasser" ist die wässerige Augenfeuchtigkeit und der Glaskörper zusammen und im Durchschnitte genommen zu verste= hen; eben so unter „Hirnwasser" das seröse Secret an Gehirn und Rückenmark; unter „Brustwasser" das im Brustfell und Herzbeutel; unter „Bauchwasser" das im Bauchfelle. Unter „Magen" ist bloß die Zottenhaut desselben zu verstehen. — In der ersten Reihe ist die Quantität der Substanz nach Abzug von Wasser und andern sich verflüchtigenden Stoffen angegeben. Die vierte Reihe enthält Eiweißstoff und Extractivstoffe als in Wasser

löslich; Fett, Schleim, Faserstoff und geronnenen Eiweißstoff als in Wasser unlöslich. Unter den in Weingeist löslichen Stoffen der fünften Reihe sind in der Abtheilung A außer dem Osmazom, dem Käsestoffe und dem Fette auch die salzsauren und milchsauren Salze begriffen; Wienholts Angaben, nach der Proportion in ausgetrockneten Organen gemacht, sind auf den frischen Zustand reducirt; das in Weingeist Unlösliche begreift Eiweißstoff, Speichelstoff, Gallert, Schleimstoff und Faserstoff. Die sechste Reihe begreift von Löslichem das Osmazom mit beigegebenem Käsestoffe; von Unlöslichem in festen Theilen Faserstoff und geronnenen Eiweißstoff, in Flüssigkeiten Schleim. Die siebente Reihe enthält einerseits Eiweißstoff, andererseits Speichelstoff, Käsestoff, Osmazom und Gallert.

I. Fixe Stoffe	II. Organische Stoffe	III. Unorganische Stoffe
9630 Hautschmiere	7260 Hautschmiere	9800 Schmelz Berz.
9000 Zahn	4450 Gelenkknorpel	8004 Schmelz Pep.
8700 Knochen	4338 Leber Brac.	7700 Hirnsand
4500 Gelenkknorpel	4160? Rippenknorpel	7000 Zahn Pep.
(4435 Leber Brac.)	2780 Knochen	5920 Knochen
4200 Linse	2250 Herz	2370 Hautschmiere
3896 Haut	2212 Blut	665 Gehirn Vauq.
(3821 Leber Fr. Gu.)	2185 Muskel Berz.	400 Samen
(3400 Haut Den.)	2000 Zahn Pep.	340 Rippenknorpel
3000 Thymus	1638 Synovia	316 Synovia
2904 Sehnerve	1335 Gehirn Vauq.	185 Harn
2680 Blut	904 Galle	129 Augenwasser
2660 Leber	800 pankreat. Saft	114 Bauchwasser
(2296 Herz Brac.)	600 Samen	111 Blut
(2283 Muskel Berz.)	600 Lungenauswurf	98 Muskeln Berz.
2179 Muskel	598 Nasenfeuchte	97 Leber Brac.
2110 Gehirn Den.	485 Harn	81 Hirnwasser
2042 Zellgewebe	458 Bauchwasser	72 Brustwasser
2041 Herz	375 Brustwasser	72 pankreat. Saft
2041 Milz	300? Hirnsand	65 Nasenfeuchte
2000 Gehirn Vauq.	124 Speichel	52 Galle
1954 Synovia	100? Schmelz Berz.	50 Gelenkknorpel
1736 Niere	69 Hirnwasser	44 Speichel
1700 Lunge	46 Augenwasser.	46 Herz Brac.
1333 Magen		32 Lungenauswurf.
1292 Pankreas		
1135 Hode		
1000 Samen		
956 Galle		
872 pankreat. Saft		
710 Netzhaut		
670 Harn		
663 Nasenfeuchte		
632 Lungenauswurf		
572 Bauchwasser		
447 Brustwasser		
175 Augenwasser		
168 Speichel		
164 Magensaft		
150 Hirnwasser		
140 Schweiß		
100 Thräne		
30 Lungendunst.		

IV. In Wasser lösliche Stoffe	IV. In Wasser unlösliche Stoffe	V. In Weingeist lösliche Stoffe	V. In Weingeist unlösliche Stoffe
A. überhaupt:	A. überhaupt:	A. überhaupt:	A. überhaupt:
3960 Linse	3042 Haut	1380 Gehirn D e n.	3960 Linse
(2860 Haut)	1708 Zellgewebe	1064 Leber	3577 Haut
(2724 Leber)	1240 Gehirn	350 Niere	2830 Thymus
2524 Sehnerve	(1097 Leber)	344 Pankreas	1846 Muskeln
2389 Leber	875 Herz	333 Muskeln	1836 Zellgewebe
2165 Thymus	835 Thymus	319 Haut	1823 Milz
1833 Milz	604 Muskeln	287 Herz	1754 Herz
1575 Muskeln	(540 Haut)	275 Magen	1596 Leber
1458 Niere	486 Lunge	240 Linse	1478 Lunge
1214 Lunge	440 Sehnerve	230 Hode	1386 Niere
1166 Herz	292 Magen	222 Lunge	1058 Magen
1136 Pankreas	278 Niere	218 Milz	905 Hode
1041 Magen	271 Leber	206 Zellgewebe	848 Pankreas
927 Hode	240 Linse	170 Thymus	730 Gehirn
870 Gehirn D e n.	208 Milz	107 Schweiß	625 Netzhaut
854 Haut	208 Hode	90 Magensaft	95 Speichel
625 Netzhaut	156 Pankreas	85 Netzhaut	74 Magensaft
334 Zellgewebe	85 Netzhaut	73 Speichel.	33 Schweiß.
118 Magensaft	71 Speichel		
97 Speichel	46 Magensaft		
96 Schweiß.	44 Schweiß.		
B. organische:	B. organische:	B. organische:	B. organische:
4840 Hautschmiere	2420 Hautschmiere	3680 Hautschmiere	3580 Hautschmiere
2128 Leber	2210 Leber	808 Leber	3530 Leber
2126 Blut	1820 Herz	635 Gehirn	2136 Blut
874 Galle	1580 Muskeln	195 Muskeln	2093 Herz
812 Gehirn Vauq.	533 Nasenfeuchte	171 Harn	1990 Muskeln
605 Muskeln	523 Gehirn	157 Herz	830 Galle
482 Harn	86 Blut	76 Blut	700 Gehirn
430 Herz	30 Galle	74 Galle	568 Nasenfeuchte
65 Nasenfeuchte.	3 Harn.	72 Brustwasser	488 Harn
		45 Bauchwasser	413 Bauchwasser
		51 Hirnwasser	303 Brustwasser
		30 Nasenfeuchte.	38 Hirnwasser.

VI. In Wasser und zugleich in Weingeist		VII. In Hitze	
lösliche Stoffe	unlösliche Stoffe	gerinnender Stoff	extractiv bleibender Stoff
A. überhaupt:	A. überhaupt:	A. mit einem Theile Osmazom:	A. mit Abzug eines Theils Osmazom:
240 Linse	800 Thymus	2260 Leber	1093 Pankreas
165 Thymus	240 Linse	1430 Milz	711 Haut
66 Schweiß	42 Speichel	1259 Muskeln	403 Milz
50 Magensaft	6 Magensaft	1250 Niere	333 Herz
44 Speichel.	3 Schweiß.	1051 Lunge	316 Muskeln
		841 Magen	251 Zellgewebe
		833 Herz	216 Hode
		711 Hode	208 Niere
		143 Haut	200 Magen
		83 Zellgewebe	163 Lungen
		43 Pankreas.	129 Leber.
B. organische:	B organische:	B. rein:	B. ganz:
1260 Hautschmiere	1894 Leber	2420 Hautschmiere	2660 Haut Den.
492 Leber	1820 Herz	2414 Blut	2420 Hautschmiere
180 Muskeln	1580 Muskeln	2207 Sehnerve	765 Thymus
171 Harn	533 Nasenfeuchte	1636 Leber Brac.	492 Leber Brac.
157 Herz	30 Galle	1400 Thymus	432 Muskel Wien.
112 Gehirn	27 Blut	1172 Muskel Wien.	385 Muskel Berz.
74 Galle	3 Harn.	730 Gehirn Den.	317 Sehnerve
72 Brustwasser		700 Gehirn Vauq.	157 Herz Brac.
45 Bauchwasser		392 Bauchwasser	140 Gehirn Den.
31 Hirnwasser		293 Brustwasser	112 Gehirn Vauq.
30 Nasenfeuchte		273 Herz Brac.	82 Brustwasser
17 Blut.		220 Muskel Berz.	66 Bauchwasser
		200 Haut Den.	38 Augenwasser
		35 Hirnwasser	34 Hirnwasser
		8 Augenwasser.	23 Blut.

VIII. Speichelstoff	IX. Fett	X. Schleimstoff	XI. Faserstoff
A. in der ganzen Substanz: 68 Magensaft 53 Speichel 30 Schweiß. B. in der organischen Substanz: 1160 Hautschmiere 38 Augenwasser 35 Nasenfeuchte 21 Bauchwasser 14 Blut 10 Brustwasser 3 Hirnwasser 1 Harn.	A. in der ganzen Substanz: 1240 Gehirn Den. 440 Sehnerve 5 Thymus. B. in der organischen Substanz: 2420 Hautschmiere 523 Gehirn Vauq. 316 Leber 59 Blut.	A. in der ganzen Substanz: 42 Speichel 6 Magensaft 3 Schweiß. B. in der organischen Substanz: 533 Nasenfeuchte 30 Galle 3 Harn 0 Blut.	in der organischen Substanz: 1820 Herz Brac 1580 Muskeln Berz. 27 Blut.

XII. Laugensalze und Neutralsalze	XIII. Salzsaure Salze	XIV. Reines oder kohlensaures Laugensalz	XV. Erdige und metallische Substanzen
264 Rippenknorpel 246 Synovia 175 Harn 140 Zahn Berz. 120 Knochen Berz. 114 Bauchwasser 90 Muskeln 85 Blut 72 Hirnwasser 65 Nasenfeuchte 59 Leber 52 Galle 46 Herz 44 Speichel 27 Lungenauswurf.	72 Hirnwasser 60 Harn 56 Nasenfeuchte 51 Leber 32 Bauchwasser 20 Lungenauswurf 18 Speichel 12 Herz.	71 Synovia 41 Galle 20 Blut 16 Speichel 9 Nasenfeuchte.	9800 Schmelz 7700 Hirnsand 7000 Zahn 6000 Knochen 2370 Hautschmiere 76 Rippenknorpel 70 Synovia 38 Leber 26 Blut 10 Harn 8 Muskeln 5 Lungenauswurf 2 Speichel.

Diesen Angaben gemäß stellen wir nun einige Proportionen dieser Stoffe unter einander auf, ebenfalls nur in der Absicht, um eine vorläufige Kenntniß, soweit es möglich ist, zu erlangen, um

zu weiteren Untersuchungen aufzufordern, und um für die Resultate künftiger Analysen Vergleichungspuncte zu gewähren.

XVI. Fixe unorganische Stoffe zu organischen	XVII. In Wasser unlösliche Stoffe zu löslichen	XVIII. In Weingeist lösliche Stoffe zu unlöslichen	XIX. In Wasser wie in Weingeist lösliche Stoffe zu unlöslichen
= 1 : in	= 1 : in	= 1 : in	= 1 : in
0,01 Schmelz	A. überhaupt:	A. überhaupt:	A. überhaupt:
0,03 Hirnsand	0,19 Zellgewebe	0,30 Schweiß	0,04 Schweiß
0,28 Zahn	0,24 Haut	0,52 Gehirn	0,12 Magensaft
0,35 Augenwasser	0,70 Gehirn D e n.	0,82 Magensaft	0,95 Speichel
0,46 Knochen	1,33 Herz	1,30 Speichel	1,00 Linse
0,85 Hirnwasser	1,36 Speichel	1,50 Leber	4,84 Thymus
1,50 Samen	2,18 Schweiß	2,46 Pankreas	B. organische:
2,00 Gehirn	(2,48 Leber Fro. u. Gu.)	3,84 Magen	0,02 Harn
2,50 Speichel	2,49 Lunge	3,93 Hode	0,40 Galle
2,62 Harn	2,56 Magensaft	3,96 Niere	1,58 Blut
3,07 Hautschmiere	2,59 Thymus	5,54 Muskeln	3,85 Leber
4,01 Bauchwasser	2,60 Muskeln	6,11 Herz	10,11 Muskeln
5,18 Synovia	3,56 Magen	6,65 Lunge	11,59 Herz
5,20 Brustwasser	4,45 Hode	7,35 Netzhaut	17,76 Nasenfeuchte.
9,20 Nasenfeuchte	5,24 Niere	8,36 Milz	
11,11 pankreat. Saft	(5,29 Haut D e n.)	8,91 Zellgewebe	
12,23 Rippenknorpel	5,73 Sehnerve	11,21 Haut	
17,38 Galle	7,28 Pankreas	16,50 Linse	
18,75 Lungenauswurf	7,35 Netzhaut	16,64 Thymus.	
19,92 Blut	8,81 Leber	B. organische:	
22,29 Muskeln	8,81 Milz	0,97 Hautschmiere	
44,72 Leber	16,50 Linse.	1,10 Gehirn	
48,91 Herz	B. organische:	1,22 Hirnwasser	
85,00 Gelenkknorpel.	0,12 Nasenfeuchte	2,85 Harn	
	0,23 Herz	4,20 Brustwasser	
	0,39 Muskeln	4,36 Leber	
	0,96 Leber	9,17 Bauchwasser	
	1,55 Gehirn	10,20 Muskeln	
	2,00 Hautschmiere	11,21 Galle	
	24,72 Blut	13,33 Herz	
	29,13 Galle	18,93 Nasenfeuchte	
	160,66 Harn.	28,05 Blut.	

XX. Extractivstoffe zum Eiweißstoffe	XXI. Eiweißstoff zu	XXII. Extractivstoffe	XXIII. Speichelstoff

XX. Extractivstoffe zum Eiweißstoffe

= 1 : in

A. zu Osmazom haltigem Eiweißstoffe:

0,03 Pankreas
0,20 Haut
0,33 Zellgewebe
2,50 Herz
3,29 Hode
3,52 Milz
3,98 Muskeln
4,20 Magen
6,00 Niere
6,44 Lunge
17,51 Leber.

B. zu reinem Eiweißstoffe:

0,07 Haut Den.
0,21 Augenwasser
0,51 Muskeln Berz.
1,00 Hautschmiere
1,02 Hirnwasser
1,73 Herz
1,83 Thymus
2,71 Muskeln Wien.
3,32 Leber Brac.
3,57 Brustwasser
5,21 Gehirn Den.
5,93 Bauchwasser
6,25 Gehirn Bauq.
6,96 Sehnerve
104,94 Blut.

XXI. Eiweißstoff zu

A. den übrigen festen Substanzen:

= 1 : in

0,04 Netzhaut
0,09 Leber
0,17 Linse
0,34 Sehnerve
0,38 Niere
0,42 Milz
0,58 Magen
0,59 Hode
0,61 Lunge
0,73 Muskeln
1,14 Thymus
1,33 Herz
1,89 Gehirn
16,00 Haut Den.
23,60 Zellgewebe
26,24 Haut
29,04 Pankreas.

B. zu den übrigen organischen Substanzen:

0,16 Bauchwasser
0,27 Brustwasser
0,90 Gehirn
0,97 Hirnwasser
1,65 Leber
2,00 Hautschmiere
2,41 Blut
2,62 Synovia
4,75 Augenwasser
7,24 Herz
8,93 Muskeln.

XXII. Extractivstoffe

= 1 : in

A. zu den übrigen festen Substanzen:

0,18 Pankreas
0,37 Haut Den.
2,9 Thymus
4,0 Milz
4,4 Haut
4,4 Hode
5,1 Herz
5,6 Magen
5,8 Muskeln
7,1 Zellgewebe
7,3 Niere
8,3 Sehnerve
9,4 Lunge
10,3 Linse
14,0 Gehirn
19,0 Leber.

B. zu den übrigen organischen Stoffen:

0,02 Harn
0,03 Galle
0,21 Augenwasser
1,02 Hirnwasser
2,0 Hautschmiere
3,5 Brustwasser
4,6 Muskeln
5,9 Bauchwasser
7,8 Leber
9,2 Nasenfeuchte
10,9 Gehirn
13,0 Herz
70,35 Blut.

XXIII. Speichelstoff

= 1 : in

A. zu den übrigen festen Substanzen:

1,4 Magensaft
2,1 Speichel
3,6 Schweiß
31,3 Linse.

B. zu den übrigen organischen Stoffen:

0,2 Augenwasser
5,2 Hautschmiere
16,0 Nasenfeuchte
20,8 Bauchwasser
22,0 Hirnwasser
36,5 Brustwasser
157,0 Blut.

XXIV. Schleimstoff	XXV. Osmazom	XXVI. Faserstoff zu den übrigen organischen Stoffen	XXVII. Fett
= 1 : in	= 1 : in	= 1 : in	= 1 : in
A. zu den übrigen festen Substanzen: 3,0 Speichel 26,3 Magensaft 45,6 Schweiß. B. zu den übrigen organischen Stoffen: 0,12 Nasenfeuchte 29,1 Galle 160,6 Harn.	A. zu den übrigen festen Substanzen: 16,5 Linse 19,6 Thymus. B. zu den übrigen organischen Stoffen: 1,8 Harn 3,8 Hirnwasser 4,2 Brustwasser 4,7 Hautschmiere 7,7 Leber 9,1 Bauchwasser 10,9 Gehirn 11,1 Muskeln 11,2 Galle 13,3 Herz 18,9 Nasenfeuchte 129,1 Blut.	0,23 Herz Brac. 0,38 Muskeln Berz. 80,92 Blut.	A. zu den übrigen festen Substanzen: 0,7 Gehirn 5,7 Sehnerve 599,0 Thymus. B. zu den übrigen organischen Stoffen: 1,5 Gehirn 2,0 Hautschmiere 12,8 Leber 36,4 Blut.

XXVIII. Laugensalze und Neutralsalze zu den organischen Bestandtheilen	XXIX. Salzsaure Salze zu andern Salzen	XXX. Reines oder kohlensaures Laugensalz zu Neutralsalzen	XXXI. Erdige und metallische Substanzen zu den organischen Bestandtheilen
= 1 : in	= 1 : in	= 1 : in	= 1 : in
0,9 Hirnwasser	0,0 Hirnwasser	1,2 Galle	0,1 Schmelz
2,6 Speichel	0,1 Leber	2,8 Speichel	0,2 Zahn
2,7 Harn	0,1 Nasenfeuchte	3,4 Synovia	0,4 Knochen Den.
4,0 Bauchwasser	0,3 Lungenauswurf	4,2 Blut	1,0 Hautschmiere
6,6 Synovia	1,5 Speichel	7,2 Nasenfeuchte.	23,4 Synovia
9,2 Nasenfeuchte	1,8 Harn		48,5 Harn
17,5 Galle	2,5 Bauchwasser		60,0 Speichel
22,2 Lungenauswurf	2,8 Herz.		85,0 Blut
24,2 Muskel			114,1 Leber
26,0 Blut			273,1 Muskeln.
48,9 Herz			
73,5 Leber.			

XXXII. Erdige und metallische Substanzen zu Laugensalzen und Neutralsalzen
= 1 : in
0,01 Zahn
0,02 Knochen
1,5 Leber
3,2 Blut
3,4 Rippenknorpel
3,5 Synovia
5,4 Lungenauswurf
7,5 Muskeln
8,0 Hirnwasser
17,5 Harn
23,0 Speichel.

a) Das Wasser beträgt nebst den übrigen in gelinder Wärme sich verflüchtigenden Stoffen nach der obigen Tabelle (I) 0,0370 bis 0,9970. Nach Hamberger (Nr. 95. II. p. 478) war der Gehalt davon bei Rindern im Pankreas 0,6971, in der Leber 0,7192, in den Speicheldrüsen 0,7340, in den Nieren 0,7850, in den Gekrösdrüsen 0,7950, im Herzen 0,7971, im verlängerten Marke 0,8100, in der Rindensubstanz des Gehirns 0,8508; beim Hunde in den Speicheldrüsen 0,7640, in der Leber 0,7696, in den Nieren 0,7910, in der Rindensubstanz des Gehirns 0,8096, im Herzen 0,8108, in den Hoden 0,8400; beim Schweine (ebd. VIII. p. 265) in der Haut 0,5885, im verlängerten Marke 0,7270, in den Speicheldrüsen 0,7332, in der Leber 0,7564, in der Rindensubstanz des Gehirns 0,7825, im Herzen 0,7836. Dieser Gehalt betrug in der Aorte nach Hamberger 0,6568, in den Muskeln nach Geoffroi 0,8125, in den Därmen nach Keil 0,8333. Chevreul (Nr. 618. p. 108) fand, daß der Verlust beim Austrocknen im luftleeren Raume ohne Anwendung höherer Wärmegrade von gelbem elastischem Gewebe 0,495, von dicken Flechsen 0,500, von dünnen 0,567, von Ohrknorpeln 0,740, von Bändern 0,768, vom Faserstoffe 0,807, von geronnenem Eiweiße 0,864 betrug. Man kann hiernach annehmen, daß das Wasser im menschlichen Körper etwa 0,6667 oder über 100 Pfund beträgt und zu den übrigen Stoffen sich wie 2:1 verhält. Ein Leichnam von 120 Pfund, welchen Chaussier in einen Backofen legen ließ, wog ausgetrocknet nur noch 12 Pfund, hatte also 0,9000 seiner Masse verloren; aber hier waren unstreitig durch die starke Hitze Zersetzungen vor sich gegangen und außer dem Wasser andere Stoffe in beträchtlicher Menge verflüchtigt. In noch höherem Grade findet dies bei Leichnamen, die in langen Zeiträumen allmählig eingetrocknet sind, oder bei natürlichen Mumien Statt: ein Körper dieser Art, der, seiner Größe nach zu urtheilen, im Leben über 180 Pfund gewogen haben mochte, wog nach Senac (Nr. 489. II. p. 186) nur 15 Pfund, hatte also 0,9166 verloren. — Der Gehalt der Pflanzen an Wasser ist nicht minder bedeutend. Nach den Untersuchungen von Forstmännern (Nr. 200. 1794. S. 69) verliert beim Trocknen das Holz

von Eichen 0,342, von Buchen 0,390, von Ulmen 0,419, von Linden 0,475, von Erlen 0,482, von Pappeln 0,500, und von Weiden 0,507. Der Wassergehalt der Blätter beträgt nach Schübler und Neuffer (Nr. 677. S. 24 fg.) bei Bäumen und Sträuchern 0,54 bis 0,65, selten 0,70, bei krautartigen Pflanzen meist 0,65 bis 0,80, bei Fettpflanzen 0,90 bis 0,95 und endlich in Wasseralgen bis 0,98. — Das Wasser giebt dem animalischen Organismus seine mechanischen Eigenschaften, z. B. den Knorpeln ihre Biegsamkeit, den Knochen ihre Festigkeit; es bewirkt ferner die Zersetzbarkeit oder die Fähigkeit Mischungsveränderungen einzugehen, wie es denn auch an todten Theilen die Fäulniß bedingt; es vermittelt auch den Übergang verschiedener Substanzen in den Körper, wie denn Gase hauptsächlich nur durch befeuchtete Theile eindringen. Es mildert endlich als in jeder Hinsicht neutral die Gegensätze unter den verschiedenen Gebilden und ihren Thätigkeiten: seine Abnahme hat eine lästige Spannung, eine Steigerung des lebendigen Conflicts und eine Aufreibung der Lebenskräfte zur Folge, während sein Übermaß durch Ausgleichung der Gegensätze abspannend und dynamisch wie materiell erschlaffend wirkt. b) Nach Dalton enthalten die Athmungs- und Verdauungsorgane etwa 150 Cubiczoll ungebundene Luft; nach Abzug derselben haben also die festen und flüssigen Theile eines Menschenkörpers, dessen Volumen 4500 Cubiczoll beträgt, ein Volumen von 4350 Cubiczoll, und da die einzelnen Theile desselben im Durchschnitte eine specifische Schwere von 1050 besitzen, so müßte er bei diesem Volumen so viel als 4567 Cubiczoll Wasser, d. i. 164 Pfund wiegen; gleichwohl wog ein Mensch unter diesen Umständen nur 146 Pfund, d. i. soviel als 4044 Cubiczoll Wasser, mithin mußte er außer jener Luft in den Athmungs- und Verdauungsorganen noch gegen 500 Cubiczoll Luft enthalten; hierdurch wird nach Dalton die specifische Schwere des menschlichen Körpers der des Wassers gleich oder noch geringer. — Rumford (Nr. 584. XL. S. 9) fand in Pappelholze 0,2429 feste Substanz, 0,2188 Wasser und 0,5383 Luft; in frischem Eichenholze 0,3935 feste Substanz, 0,3612 Wasser und 0,2453 Luft. c) Ein Übergewicht fixer unorganischer Stoffe über organische findet sich

theils in Knochen, Zähnen, Hirnsand, theils in den serösen Secreten an Gehirn und Augen, indem dort die Erde, hier das Neutralsalz vorherrscht. Das Gehirn, und vielleicht auch der Samen, hat besonders vermöge seines Phosphorgehaltes verhältnißmäßig viel unorganische Bestandtheile. In Muskeln und Herz ist das Übergewicht der organischen Bestandtheile bedeutend; indessen gaben nach Hatchett (Nr. 433. 1801 II. S. 466) im getrockneten Zustande Muskeln 0,2160 Kohle und 0,0512 Asche, Eiweiß nur 0,1490 Kohle und 0,0225 Asche, und Gallert 0,1120 Kohle und 0,0030 Asche. Jedenfalls sehen wir, daß die Proportion der organischen Stoffe zu den unorganischen nicht der Stufe der Lebendigkeit entspricht. d) Eine größere oder doch bedeutende Menge in Wasser unlöslicher Stoffe haben Herz und Muskeln durch den Faserstoff; Haut und Zellgewebe durch denselben oder durch geronnenen Eiweißstoff; Gehirn, vielleicht auch Leber, durch Fett; Nasenfeuchtigkeit und Speichel durch Schleim. Das in Wasser Lösliche überwiegt am meisten in der Linse, der Galle und dem Harne. e) Das in Weingeist Lösliche überwiegt das Unlösliche in Hautschmiere, Schweiß und Gehirn; das umgekehrte Verhältniß tritt unter den festen Gebilden, besonders in Haut, Linse, Thymus, Herz und Muskeln hervor. f) Die in Wasser und Weingeist unlöslichen organischen Stoffe fehlen im Gehirne, in den serösen Secreten und in der Hautschmiere gänzlich und sind am meisten überwiegend in Herz, Muskeln und Nasenfeuchtigkeit. g) Die Extractivstoffe sind in Verhältniß zum Eiweißstoffe reichlicher in Pankreas, Haut, Zellgewebe, Herz und Muskeln, dahingegen der Eiweißstoff in Gehirn, Nerven und Leber am meisten überwiegend ist. In den serösen Secreten von Gehirn und Auge findet ersteres, in denen von Brust und Bauch letzteres Verhältniß Statt. h) In Verhältniß zur ganzen organischen Substanz ist der Eiweißstoff überwiegend in Gehirn und Leber; am meisten tritt er dagegen zurück in Haut, Herz, Muskeln und Pankreas. i) Mit den Extractivstoffen verhält es sich umgekehrt. k) Der Speichelstoff ist am reichlichsten in Magensaft, Augenwasser, Speichel und Hautschmiere, am sparsamsten in den serösen Secreten von Bauch, Hirn und Brust. — Was die übrigen Proportionen

anlangt, so ist es hier noch weniger als bei den obigen möglich, sie in allgemeinen Sätzen zu fassen, so lange sie nicht eine weitere Ergänzung und Berichtigung erfahren haben.

§. 837. Die quantitativen Verhältnisse der verschiedenen Gebilde sind auch noch nicht auf eine genügende Weise untersucht worden. a) Einzelnen Thatsachen nach zu urtheilen, scheint das Massenverhältniß der verschiedenen Theile eines 160 Pfund wiegenden Menschenkörpers ungefähr folgendes zu seyn:

	Pfund	Hunderttausendtheile des Körpers
Muskeln, sehniges Gewebe und Zellgewebe	60	37500
Gefäßsystem sammt Blut und Lymphe	32	20000
Knochen und Knorpel	26	16250
Drüsensystem (mit Behältern und Ausführungsgängen)	8	5200
Haut	7	4375
Nervensystem	6	3750
Verdauungscanal	6	3750
Lungen	4	2500
Blutganglien	1	625
Fett	8	5000
Schleimhautsecrete	$1\frac{1}{4}$	782
Seröse Blasensecrete	$\frac{1}{2}$	312
Drüsensecrete	$\frac{1}{4}$	156

b) Die Proportion der festen Substanz eines Organs zu der Blutmenge, welche es in sich aufnimmt, erkennt man aus der Größe der zwischen den letzten Verzweigungen der Haargefäße liegenden Räume oder der sogenannten Substanzinseln (§. 759). Es kommt weniger auf die Zahl und den Durchmesser der zu einem Organe tretenden Arterien als auf das Verhältniß ihrer Haargefäße an: so strömt zum Gehirne eine bedeutende Blutmenge durch seine vier Arterienstämme, aber seine Substanz nimmt nur enge und nicht sehr zahlreiche Haargefäße auf, so daß sie im Ganzen nicht blutreich ist; die vier Schilddrüsenarterien haben einen viel stärkern Durchmesser als die Milzarterie, aber diese wird in ihren feinsten Verzweigungen nicht so eng wie jene, und somit wird die Milz um Vieles blutreicher als die Schilddrüse; zu den sehnigen Hüllen treten ziemlich viele Arterien, die daselbst ein Netz

bilden, aber den größten Theil ihrer Endreiser in das eingehüllte Gebilde abgeben, so daß für die sehnigen Hüllen selbst nur wenige eigene Haargefäße übrig bleiben. Nach Weber (Nr. 569. III. S. 45) sind die Substanzinseln an den Fettbläschen 8 bis 10 mahl größer als der Durchmesser der sie einschließenden Haargefäße; in der Nervensubstanz 4 bis 10 mahl länger und 4 bis 10 mahl breiter, in der Haut und Schleimhaut aber oft nur 3 oder 4 mahl größer, oder gleich groß oder auch kleiner als der Durchmesser der Haargefäße. Berres (Nr. 337. XIV und XV) hat den ersten Versuch gemacht, die Durchmesser der letzten Haargefäße und der dazwischen liegenden Substanzinseln genauer zu bestimmen; die Resultate geben wir in folgender Zusammenstellung, in welcher die Abtheilung A. auf sogenannte Gefäßschlingen, d. h. auf ausgehende, arteriöse, und rückkehrende, venöse Haargefäße, die Abtheilung B. aber auf eigentliche Haargefäßnetze sich bezieht:

in	Durchmesser, nach Zehntausendtheilen eines Zolls		Proportion der Haargefäße zu den Substanzinseln
	der Haargefäße	der Substanzinseln	= 1:
A. Hautpapillen	6	1	0,16
Nierensubstanz	4 bis 5	2	0,40 bis 0,50
Schwammförmige Zungenpapillen	8	4	0,50
Iris am Pupillarrande .	7 bis 9	6 bis 7	0,77 bis 0,85
Darmzotten	5	5	1,00
B. Chorioidea, innere Fläche .	5 bis 8	5	0,62 bis 1,00
Innere Lungensubstanz .	3	2 bis 3	0,66 = 1,00
Leber	7 bis 8	8 = 9	1,12 = 1,14
Augenmuskel eines Kindes	2	2½	1,25
Oberfläche der Lungensubstanz	1	2	2,00
Nerven	5 bis 7	13	1,85 bis 2,60
Iris an der hintern Fläche	5 = 6	15	2,50 = 3,00
Dickdarm	4 = 5	15 bis 30	3,75 = 6,00
Darmmuskelhaut eines Kindes	2	9 = 14	4,50 = 7,00
Sehniges Gewebe . . .	4	22 = 26	5,50 = 6,50
Graue Hirn= und Ganglien=substanz	1	6	6,00
Ohrspeicheldrüse	2	13	6,50
Haut	7 bis 8	45 bis 70	6,42 bis 8,75
Netzhaut	1 = 2	10 = 22	10,00 = 11,00
Seröse Blasen	2 = 3	Breite 31	10,33 = 15,50
		Länge 65	21,66 = 32,50

c) Endlich mögen wir auch die ungefähren Proportionen der von einem Menschen binnen 24 Stunden secernirten Flüssigkeiten zu bestimmen suchen. Theils nach unmittelbarer Beobachtung, theils nach ungefährer Schätzung beträgt in diesem Zeitraume die Secretion von

Wasserdunst in der Haut	28,70 Unzen		
in den Lungen	18,30 =	zusammen	47 Unzen
kohlensaurem Gas in den Lungen	48,28 =		
in der Haut	0,72 =	zusammen	49 =
Harn			40 =
Magen und Darmsäften			31 =
Galle			10 =
Speichel			10 =
pankreatischem Safte			2 =
Blasenserum			2 =
Thränen und Nasenschleim			1 =

Hiernach beträgt denn die Secretion binnen 24 Stunden 12 Pfund Civilgewicht, also in der Minute 64 Gran und während eines Pulsschlages gegen 1 Gran. Wieviel durch Nutrition an die festen Gebilde abgesetzt wird, läßt sich nicht einmahl als wahrscheinlich bestimmen. Wie aber der durch Secretion und Nutrition bewirkte Verlust ersetzt wird, ergiebt sich bei Betrachtung der Blutbildung.

Funfzehntes Buch.

Von den Bildungen.

Quantität der Bildung.

§. 838. Um den Hergang, die ursachlichen Momente und das Wesen des organischen Bildens kennen zu lernen, betrachten wir die Bildungserscheinungen, und zwar zuvörderst die quantitativen Veränderungen der Secretion und Nutrition nach ihren ursachlichen Momenten. Bei seiner Vielseitigkeit steht der Organismus in den mannichfaltigsten Verhältnissen, und oft zu gleicher Zeit in solchen von entgegengesetzter Wirkung. Bei dieser Verwickelung äußert sich also ein vorhandener Einfluß nicht immer in seiner eigenthümlichen Wirksamkeit, und aus diesem Grunde, so wie wegen des im Leben selbst begründeten Wechsels (§. 844, a) hat unsere Erkenntniß der den Bildungswechsel bestimmenden Momente nicht diejenige Evidenz und mathematische Präcision, deren die unorganische Physik sich rühmt. Darum dürfen wir jedoch nicht auf sie verzichten, da überall im Leben, wo das Ideelle durch das Materielle hindurchblickt, jene starre Einförmigkeit mangelt, die allein das Feld des Calculs ist. — Zu den äußern Momenten gehören a) die mechanischen Verhältnisse. Ein mäßiger Druck vermehrt die bildende Thätigkeit: wenn man z. B. nach plötzlichem Erwachen vom Schafe eine lästige Trockenheit des Auges fühlt, und man dann das Auge reibt, so wird die Thränenfeuchtigkeit reichlicher secernirt (Nr. 690. p. 5); die Haut dünstet stärker aus, wenn sie gerieben wird; die Oberhaut wird an den Fingerspitzen durch das Saitenspiel, an den Händen durch schwere Handarbeit, an den Fußsohlen durch vieles Gehen schwielig verdickt, indem die Haut immer neue Schichten an ihr ansetzt. Ein zu starker Druck, besonders wenn er nicht durch active Bewegung bewirkt, sondern

passiv und anhaltend ist, vermindert die bildende Thätigkeit: so wird durch eine aufgebundene Bleiplatte die Secretion in einem Überbeine aufgehoben, und durch einen festen Verband wuchernder Afterbildung abgeholfen; der anhaltende mit Friction verbundene Druck eines Bruchbandes oder eines Bettlagers verursacht eine Verdünnung, Verflüssigung und Resorption der Oberhaut, wobei die entblößte und nicht minder afficirte Haut gleich einer Schleimhaut secernirt. Übrigens nimmt die Secretion ab, wenn durch Zusammendrückung eines Organs die secernirende Fläche verkleinert wird, wie dies z. B. Breschet und Edwards (Nr. 245. II. p. 95) an den Lungen beobachteten, welche nach Öffnung der Brusthöhle durch den Druck der Atmosphäre zusammengefallen waren. b) Einwirkungen, welche theils vermöge ihrer Heterogeneität überhaupt, theils vermöge ihrer besondern Qualität die Lebensthätigkeit anregen und als Reize bezeichnet werden, vermehren die Secretionen der Flächen des Hautsystems, mit welchen sie in Berührung kommen. Die Haut ergießt ein tropfbares Secret unter der Oberhaut nach Application von Kanthariden, Senf ꝛc. In der Nasenhöhle ergießt sich bei Einbringung von Tabak und andern scharfen Substanzen, oder auch von sonst indifferenten Körpern, z. B. Zucker in Pulverform, ein reichlicher Schleimsaft; eben so wirken scharfe Dämpfe, z. B. von Chlor, auf die Schleimhaut der Lungen. Bei Thieren, die seit längerer Zeit kein Futter bekommen haben, ist der Magen nur spärlich angefeuchtet; ein Kieselstein, den man sie verschlucken läßt, reicht nach Magendie und Tiedemann hin, eine Ergießung von Magensaft zu erregen, und eingebrachte trockene Schwämme sind nach einiger Zeit ganz damit getränkt (Nr. 642. p. 111); so wirkt jede Speise (Nr. 452. S. 401), trocknes Brod wird von der secernirten Flüssigkeit bald durchdrungen, und bei Application von besonders reizenden Substanzen, als Brech- oder Purgirmitteln, sahen Leuret und Lassaigne unter ihren Augen den Magensaft an der Magenfläche hervortreten. Wenn bei Menschen auf die innere Fläche des vorgefallenen Mastdarms Jalappe oder Salpeter gestreut wurde, so strömte der Darmsaft aus zahllosen Poren hervor (Nr. 95. II. p. 440); seine Secretion wurde beim Galvanisiren eines aus der

Bauchhöhle getretenen und durch Eiterung geöffneten Dickdarms so verstärkt, daß er in großen Tropfen herablief (Nr. 546. I. S. 337); eben so sieht man bei Thieren nach Anbringung von Essig und dergleichen mehr auf die innere Darmfläche sogleich eine reichliche Secretion erfolgen (Nr. 642. p. 141), und nicht anders wirken bei Menschen Klystiere von Essig, Salzen ꝛc., so wie durch den Mund eingeführte salzige, harzige oder scharfstoffige Purgirmittel. In die Harnröhre, oder den Fruchtgang eingebrachte fremde Körper, als Bougies und Pessarien, so wie eingespritzte reizende Flüssigkeiten vermehren die Schleimabsonderung daselbst.

§. 839. a) Die beiden Medien, in welchen die organischen Körper leben, sind einander verwandt, so daß sie sich gegenseitig anziehen und im natürlichen Zustande immer mit einander verbunden sind: die Luft enthält etwas Wasser, und das Wasser etwas Luft. Die Atmosphäre übt aber als das universellere Medium eine stärkere Anziehung aus; der Aufenthalt in derselben bewirkt daher eine stärkere Ausscheidung an den organischen Oberflächen, namentlich von Wasserdunst und Gas, und die Folge davon ist, daß der Körper leichter und trockner wird. Das Wasser nimmt aus der Haut nur insofern wässeriges Secret auf, als dieses mit organischen Stoffen geschwängert ist, wie denn alles Wasser, worin ein Thier gelebt hat, dergleichen Stoffe enthält (Nr. 568. I. S. 309); aber diese Aufnahme ist verhältnißmäßig gering, selbst in Betreff von Gasen: so fand z. B. Abernethy (Nr. 556. S. 117), daß die Haut in atmosphärischer Luft nach einmahl so viel Kohlensäure aushauchte als unter Wasser. Indem letzteres weniger aufnimmt, wird die organische Substanz reicher an wässerigen Säften, namentlich an interstitiellem Serum: Luftthiere haben daher einen trocknern Körper als Wasserthiere, wie im Ganzen genommen die Insecten in Vergleich mit den Mollusken, oder die Vögel gegen die Fische. An der Luft treten mehr basische Residuen der flüchtigen Secretionen in der Haut hervor, Hautschmiere und Pigment, während bei den Wasserthieren die Haut in dieser Hinsicht mehr einer Schleimhaut ähnelt, und auch andere Secrete mehr schleimartig sind; die Schleimhäute secerniren bei den Mammalien mehr Schleim als bei den Vögeln. Indem die At=

mosphäre mehr Kohlenstoff und Wasserstoff in sich aufnimmt, tritt sie der Fettbildung entgegen: unter den Vögeln sind die Schwimmvögel, unter den Säugethieren die Robben und Cetaceen am fettesten, wie z. B. ein Wallfisch, der 70 Tonnen (166000 Pfund) wiegt, 30 Tonnen Speck giebt (Nr. 447. S. 189); die eindringende Luft verzehrt bei den Vögeln das in ihren Knochen anfänglich secernirte Mark, und so ist auch das Luft haltende zellige Knochengewebe bei Mammalien, namentlich des Stirnbeins, Riechbeins, Keilbeins und Zitzenfortsatzes, ohne Mark. b) Die Atmosphäre äußert ihre eigenthümliche Wirksamkeit um so mehr, je trockner sie ist, und wirkt um so mehr dem Wasser analog, je mehr Feuchtigkeit sie enthält. So wirkt sie zunächst auf die Ausdünstung der Pflanzen: eine Sonnenblumenpflanze dünstete in zwölf Nachtstunden bei trockner Luft drei Unzen, bei Thau gar nichts aus (Nr. 674. S. 2). Frösche verloren während eines Zeitraums von 6 bis 21 Stunden im Durchschnitte stündlich bei einem Hygrometerstande von 100° 0,0023 ihres Körpergewichts, bei 54 bis 58° hingegen 0,0178 (Nr. 419. p. 592); Eidechsen dünsteten während 36 Stunden im Durchschnitte stündlich bei feuchter Luft 0,0003, bei trockner 0,0053 ihres Körpergewichts aus (ebd. p. 610); an Ausdünstung und Darmkoth verloren im Durchschnitte stündlich Meerschweinchen in feuchter Luft 0,0013, in trockner Luft 0,0023 ihres Körpergewichts (ebd. p. 641); Sperlinge in feuchter Luft 0,0062, in trockner 0,0979 (ebd. p. 642): bei Vögeln und Amphibien zeigte hiernach der Wassergehalt der Atmosphäre einen stärkern Einfluß als bei Säugethieren. Mit der Aushauchung von kohlensaurem Gas verhält es sich auf ähnliche Weise: so athmen z. B. Insecten, welche auf Höhen sich aufhalten, mehr Kohlensäure aus als die, welche an schattigen, feuchten Orten leben (Nr. 249. p. 162). Dagegen wird in feuchter Luft, wie z. B. Lorry (Nr. 420. IX. S. 246) bemerkt, mehr Fett secernirt als in trockner; in feuchter, nebliger Luft wird mehr Schleim gebildet, und, wie Girou (Nr. 245. VI. p. 10) bemerkt, der Haarwuchs länger; Schleimhautpolypen und ähnliche Aftergebilde nehmen mit der Feuchtigkeit der Atmosphäre ab und zu (Nr. 666. I. p. 391). c) Wenn die

Luft durch eine Umgebung mit trocknen, festen Körpern von der Oberfläche abgehalten wird, so vermindert sich die Ausdünstung. Frösche dünsteten während 38 bis 42 Tagen im Durchschnitte täglich 0,0024 ihres Körpergewichts aus, wenn sie unter Sand vergraben waren; dagegen 0,0068, wenn sie an der Luft blieben (Nr. 419. p. 583). Ist der feste Körper, welcher die Haut bedeckt, nicht geeignet, den Dunst einzusaugen (z. B. Wachstaffet), so sammelt sich dieser in tropfbarer Form darunter an, so daß es den Anschein gewinnt, als ob die Ausdünstung vermehrt wäre. d) Wenn die Luft ganz ruhig, also eine und dieselbe Luftschicht fortdauernd mit der Haut in Berührung ist, so wird sie bald so stark mit Dunst geschwängert, daß sie nichts mehr davon aufzunehmen vermag, und die Ausdünstung nimmt daher ab; letztere wird dagegen verstärkt, wenn durch Strömung der Luft immer eine neue, trockne, zur Aufnahme von Dunst geeignete Schicht derselben die Oberfläche berührt. Frösche dünsteten während 6 Stunden im Durchschnitte stündlich 0,0167 ihres Körpergewichts aus, wenn sie innerhalb geschlossener Fenster gehalten wurden, und 0,0520 am offenen Fenster (ebd. p. 590 sq.); eben so dünsteten Eidechsen im erstern Falle 0,0041, im letztern 0,0087 aus (ebd. p. 608 sq.). War die Luft ganz still und zugleich mit Wasserdünsten geschwängert, so kam die Ausdünstung auf ihr Minimum, wo sie 5 bis 10 mahl weniger betrug als in bewegter, trockner Luft (ebd. p. 93). Edwards (ebd. p. 91) bemerkte daher eine gleichförmige Ausdünstung nur, wenn er diese Thiere in offene Gläser setzte, wo der Dunst sich leicht in der Atmosphäre verbreiten konnte, ohne durch Luftzug ungewöhnlich vermehrt zu werden. e) Der Druck des Mediums, in welchem der Organismus lebt, setzt ihm, wie jedem andern Körper, gewisse Schranken, durch welche er in dem ihm angemessenen Zustande erhalten wird. So beschränkt der Druck der Atmosphäre das Eindringen des Bluts in die Haargefäße: die Haut ist beim Embryo so roth wie eine Schleimhaut, wird aber nach der Geburt an der Luft bald bleich, und die Schleimhaut eines vorgefallenen und umgestülpten Mastdarms oder Fruchtganges wird so bleich wie die äußere Haut; in verdünnter Luft gewinnt das Blut an der Peripherie ein Übergewicht über

die Gefäße, weshalb denn auf hohen Bergen der Blutlauf beschleunigt wird, und, namentlich an Stellen mit feiner Oberhaut, leicht eine Blutung entsteht, bei Aufhebung des Luftdrucks an einer einzelnen Stelle aber, z. B. durch Schröpfköpfe, eine bis zur Blutung gehende örtliche Congestion bewirkt wird. Das Ausziehen oder Ausstreichen der Luft aus den Ausführungsgängen der Drüsen verstärkt die Secretion: so das Melken der Milch und das Zusammenziehen des Speichels im Munde; durch letzteres erhielt der von Mitscherlich (Nr. 229. XXXVIII. S. 502) bebeobachtete Kranke eine Quantität Speichel, welche nach Trennung des Schleims noch 6 mahl so viel betrug, als der während derselben Zeit von der durch eine Fistel nach außen sich öffnenden Parotis secernirte. — Wie alle Körper unter der Luftpumpe mehr ausdünsten, und organische Stoffe hierdurch am zweckmäßigsten ausgetrocknet werden, so nimmt auch die Ausdünstung der Haut in verdünnter Luft zu: Frösche dünsteten im Durchschnitte stündlich an der Luft 0,0020, unter der Luftpumpe aber 0,0076 ihres Körpergewichtes aus (Nr. 419. p. 584); auf hohen Bergen entsteht von der zu starken Ausdünstung Durst, wie auch die Brustbeklemmung hier zum Theil von der dadurch bewirkten Austrocknung der Lungen herzurühren scheint, da bei feuchter Luft die Brust dann freier wird (ebd. p. 493). Ein stärkerer Druck des Mediums beschränkt auch die Aushauchung von kohlensaurem Gas: Abernethy (Nr. 556. S. 117) bemerkte, daß seine Hand in der Luft mehr als noch einmahl so viel Kohlensäure gab als unter Quecksilber (ebd. S. 111). So nimmt auch die Ausathmung der Kohlensäure bei niedrigem Barometerstande nach Prout zu (Nr. 149. II. S. 1521); bei einer ungewöhnlich starken Verdünnung der Luft ist indessen diese Wirkung unbestimmter, da hier das Athmen überhaupt gestört und weniger Sauerstoffgas in die Lungen gebracht wird: so athmete nach Legallois (Nr. 419. II. p. 65. No. 1) ein junger Hund in der Minute bei gewöhnlichem Luftdrucke 1,61 Cubiczoll Kohlensäure, in verdünnter Luft 1,66 C. Z. aus, und Meerschweinchen (ebd. p. 66. No. 2), die in der Minute bei gewöhnlichem Luftdrucke 0,401 C. Z. ausathmeten, gaben in verdünnter Luft 0,420 C. Z.; dagegen war

das Verhältniß dieser Aushauchung bei gewöhnlichem Luftdrucke zu der in verdünnter Luft bei einem Kaninchen (ebd. p. 63. No. 3) 0,79:0,65 C. Z., bei einem andern (ebd. No. 5) 0,84:0,57, bei einem dritten (ebd. No. 8) 1,10:1,02, und bei einer Katze (ebd. p. 64. No. 7) 0,80:0,77 C. Z. — Fische, die aus großen Tiefen des Meers schnell herausgezogen worden sind, schwellen an der Luft nach Configliachi (Nr. 686. I. S. 158 fg.) so an, als ob sie unter dem Recipienten einer Luftpumpe sich befänden, und beim Einschneiden dringt die Luft mit Geräusch aus ihnen hervor; auch wird ihre Schwimmblase dabei so ausgedehnt, daß sie öfters den Magen in die Mundhöhle drängt. Dies rührt zunächst davon her, daß die in der Tiefe comprimirte Luft plötzlich ausgedehnt wird: nach Biot (Nr. 584. XXVI. S. 467) drückt nämlich die Wassermasse in einer Tiefe von 100 Metres zehnmahl so stark als die Atmosphäre, so daß mit Hinzurechnung der letztern der Fisch daselbst einen Druck von elf Atmosphären erleidet, und die in ihm enthaltene Luft beim plötzlichen Herausziehen an die Atmosphäre in ein zehnmahl größeres Volumen sich ausdehnt. Indessen fragt es sich, ob bei dieser schnellen Verminderung des Drucks nicht auch die Secretion von Gas plötzlich verstärkt wird. Biot (Nr. 684. I. p. 232 sqq.) fand in der Schwimmblase um so mehr Sauerstoffgas, je größer die Tiefe war, in welcher der Fisch sich aufgehalten hatte: sie enthielt bei den nahe unter der Oberfläche des Wassers lebenden Fischen 0,29, bei einer Tiefe von mehr als 50 Metres aber 0,70 Sauerstoffgas (Nr. 686. I. S. 123); Configliachi (ebd. S. 146) und Delaroche (Nr. 179. XIV. p. 214) machten ähnliche Beobachtungen. Gleichwohl enthält die dem Meerwasser beigemengte Luft nach Delaroche (ebd. p. 255) in einer Tiefe von 200 Klaftern nur 0,265, und nach Biot (Nr. 584. XXVI. S. 474) nur 0,08 Sauerstoffgas, so daß jenes Übergewicht dieses Gases über das Stickgas in der Schwimmblase nur auf einem Verhältnisse der Secretion beruhen kann; dabei bleibt es aber noch ungewiß, ob die reichlichere Secretion von Sauerstoffgas schon in der Tiefe des Meers Statt gefunden hat, oder erst bei dem Herausziehen eingetreten und durch die plötzliche Aufhebung des bisherigen Drucks bewirkt worden ist.

f) Die Wärme wirkt verflüchtigend und befördert so die dunstförmige Secretion der Oberfläche, namentlich in trockner, bewegter und verdünnter Luft: Martin (Nr. 228. XL. S. 200) dünstete, nachdem er zuvor starker Kälte sich ausgesetzt hatte, an der Ofenwärme in einer Stunde 7 Unzen aus; Frösche dünsteten in feuchter Luft im Durchschnitte stündlich bei einer Temperatur des Gefrierpunctes 0,0060, bei 10° Wärme 0,0070, bei 20° 0,0135, bei 40° 0,0449 ihres Körpergewichtes aus (Nr. 419. p. 593 sqq.); auch bei Insecten zeigt sich dieser Einfluß der Temperatur (Nr. 268. S. 39). — Die Wärme verstärkt aber, abgesehen von der wässerigen Ausdünstung und ganz unabhängig von derselben, die Secretion anderer Stoffe in der Haut, welche entweder mit dem Wasserdunste sich verflüchtigen, oder mit tropfbarem Wasser verbunden den Schweiß constituiren. Letzterer entsteht, wenn ein schlechter Wärmeleiter (z. B. Wachstaffet) oder eine heiße mit Wasserdunst überladene Luft (im Dampfbade) das Entweichen der Wärme, so wie des dunstförmigen Wassers aus der Haut hemmt, und es kann in solchen Fällen die Quantität der Hautsecretion geringer seyn als bei blos dunstförmigem Entweichen des Secrets. Sind in der erhitzten Luft Dämpfe, welche Verwandtschaft zum Wasser haben (wie Weingeistdämpfe), so wird die Menge der Secretion am bedeutendsten verstärkt, indem nicht nur andere Stoffe, sondern auch die wässerigen in größerer Quantität ausgeschieden werden. Die Kälte in Verbindung mit stiller, feuchter Luft vermindert die gesammte Hautsecretion; bei bewegter, trockner Luft hingegen hemmt sie bloß die Secretion anderer Stoffe, während die wässerige Ausdünstung dabei über das normale Maaß gesteigert seyn kann. Daher bewirkt eine Erkältung durch Zugluft ein Gefühl von Schwere, Mattigkeit und überhaupt ein Übelbefinden, welches dem nach Unterdückung einer Secretion entstandenen gleich ist, bis (gewissermaaßen als Krisis) ein örtlicher entzündlicher Zustand (Katarrh oder Rheumatismus) eintritt. Es scheint hiernach, daß organische Substanzen (Osmazom und Speichelstoff) bei gewöhnlicher Temperatur mit dem Wasserdunste verflüchtigt entweichen, unabhängig von demselben aber in der Kälte zurückgehalten werden, hingegen bei höherer Temperatur verbunden mit tropfbarem Wasser, Laugen=

salzen und Säuren im Schweiße hervortreten. Diese Wirkung der Wärme führt keinesweges die Nothwendigkeit einer Annahme eigener Schweißorgane mit sich; sollte es sich aber ergeben, daß die von Purkinje genauer untersuchten Fäden (§. 797. u. 821. b), welche auch Breschet (Nr. 196. XXXIX. S. 209) für Schweißorgane erklärt, als Schläuche bei allen schwitzenden Thieren vorhanden wären und bei den nicht schwitzenden fehlten, so würden wir sie als den Talggruben analoge, jedoch mehr indifferente organische Stoffe der wässerigen Ausdünstung beimischende Organe zu betrachten haben. — Die Aushauchung des kohlensauren Gases von der Haut ist nach Collard de Martigny (Nr. 216. X. p. 166) in der Wärme stärker als in der Kälte; Gleiches gilt nach Chevillot (Nr. 576. V. p. 601) von der Aushauchung dieses Gases in den Verdauungsorganen, so wie nach Treviranus (Nr. 186. IV. S. 28) von der Ausathmung desselben, wie denn eine Biene bei 23° fast dreimahl soviel Kohlensäure ausathmete als bei 11°. Indessen scheint nach Delaroche (Nr. 181. III. p. 331) diese Wirkung der Wärme bei warmblütigen Thieren geringer zu seyn, und wenn die Beobachtung von Crawford, daß Meerschweinchen in der Wärme weniger Kohlensäure als gewöhnlich ausathmeten, richtig war, so mochte dies von dem geringern Sauerstoffgehalte der durch Wärme verdünnten Luft abhängen. Übrigens wird in der Wärme nach Edwards (Nr. 419. p. 423) mehr Stickgas ausgeathmet, und nach Chevillot (a. a. O.) bei jungen Personen mehr, bei alten aber weniger Wasserstoffgas im Magen und Darme ausgehaucht. Außerdem vermehrt eine höhere Temperatur mehrere basische Secretionen, namentlich der Hautschmiere, des Hautpigments und der Galle, so wie das Leuchten bei phosphorescirenden Thieren, während die Kälte eine reichlichere Secretion von Schleimsäften hervorruft. — g) Die allgemeinste Wirkung des Lichts ist vermehrte Pigmentbildung. Die Farben der organischen Körper haben ihren Sitz vorzüglich an den peripherischen Theilen; bei vielen Pflanzen färben sich die Blätter und Blumenblätter erst dann stärker, wenn sie aus den Knospen hervorgebrochen sind, so wie bei Menschen und Thieren erst nach der Enthüllung des Embryo die bleibende Hautfarbe sich entwickelt

(§. 534. h). Beim Neger ist die äußere Schicht des Malpighischen Schleims dunkler als die innere (Nr. 632. S. 46). Pflanzen, die in unterirdischen Höhlen wachsen, Fische, die in großer Tiefe oder im Schlamme leben, Amphibien, die im Dunkeln sich aufhalten, wie Proteus und Siren, haben wenig Pigment. Die lebhaftesten Farben kommen vorzüglich bei den Luftthieren, Insecten und Vögeln, und besonders bei denjenigen unter ihnen, welche am meisten in Luft und Licht leben, vor. Die dem Lichte ausgesetzten Hautstellen sind gewöhnlich dunkler gefärbt: so sind bei dem Menschen die Kopfhaare dunkler als die Rumpfhaare; bei den Thieren haben die dunklern und lebhaftern Farben am Rücken, als an der Lichtseite, ihren Sitz, und bei den Schollen, an deren plattem Leibe der Gegensatz von Rücken und Bauch zurücktritt, ist die nach oben gekehrte Seitenfläche farbig, die nach unten gewendete farblos; bei den Vögeln sind die Federn, welche von andern bedeckt werden, weniger gefärbt. Pflanzen, die im Dunkeln wachsen, verlieren die sonst ihnen zukommenden Farben und werden bleich; Mäuse, die in dunkeln Kellern gehalten werden, erzeugen oft weiße Junge (Nr. 634. S. 36), und bei den Habessyniern und Mauren sind die stets im Innern der Häuser lebenden Frauen so weiß wie Europäerinnen, während die Männer eine dunkelbraune Farbe haben (Nr. 633. S. 13 fgg.). So sind auch die Sommersprossen denjenigen Hautstellen eigen, die dem Lichte ausgesetzt sind, und entstehen besonders von zu starker Einwirkung der Sonnenstrahlen. Leuchtkäfer phosphoresciren nach Macaire (Nr. 196. I. S. 33) um so stärker, je mehr das Tageslicht auf sie eingewirkt hat, wenn auch, wie Todd (ebd. XV. S. 4) beobachtete, ihr Leuchten dadurch nicht aufgehoben wird, daß man sie den Tag über im Dunkeln gehalten hat. — Alle organische Pigmente sind vorwaltend basischer, namentlich kohlenstoffiger Natur, bei den Pflanzen sind sie mehr oder minder harzartig, und ihre Entwickelung im Lichte ist mit der Bildung basischer, harziger oder öliger und aromatischer Stoffe verbunden. Da nun das Licht auch auf unorganische Körper desoxydirend, das Basische hervorrufend und dadurch zum Theil dunkler färbend wirkt, so ist seine färbende Einwirkung auf die organischen Körper ebenfalls eine

chemische, aber nicht unmittelbar, sondern nur durch Bestimmung der bildenden Thätigkeit, mehr kohlenstoffige Substanz aus dem Lebenssafte in den interstitiellen Schichten der Peripherie abzusetzen; denn an todten thierischen Körpern und Pflanzen bleichen die Farben im Lichte. So wird denn im Gegensatze die innere kohlenstoffige Bildung dadurch vermindert: im Dunkeln wird mehr Fett erzeugt, wie man namentlich bei der Mästung von Hausthieren sieht; der Guacharo, ein körnerfressender Nachtvogel Amerikas, ist nach Humboldt (Nr. 446. II. S. 110), weil er in unterirdischen Höhlen im Finstern lebt, ungemein fett, und die europäischen Nachtvögel sind nur wegen des spärlichen Ertrags ihrer Jagd mager. — Im Bade scheint die menschliche Haut unter Einwirkung des Sonnenlichts mehr Gas zu entwickeln. Deutlicher ist die Verstärkung der wässerigen Ausdünstung bei den Pflanzen (Nr. 675. I. S. 93); daß sich Sonnenblumen und die Stengel mehrerer anderer Pflanzen nach der Sonne zu wenden, beruht nach Hales (Nr. 674. S. 24) darauf, daß sie an der der Sonne zugekehrten Fläche stärker ausdünsten und daher sich krümmen. — Eine eigenthümliche Wirkung übt das Licht auf die Pflanzen in Betreff der gasigen Secretion aus. Die Pflanze ist in Vergleich gegen den animalischen Körper überhaupt mehr sauerstoffig, namentlich reich an Kohlensäure, welche sie als Nahrungsstoff in sich zieht; das Licht erhöht die Lebendigkeit von Stengeln und Blättern, so daß diese Theile die in ihnen befindliche Kohlensäure zersetzen, Sauerstoffgas aushauchen und Kohlenstoff als die Grundlage ihres Gewebes zurückbehalten, während sie zum Theil auch Kohlensäure aus dem sie umgebenden Medium einsaugen. Es ist dies als ein chemischer Hergang zu betrachten, da das Licht auch in unorganischen Körpern den Sauerstoff aus seiner Verbindung herausreißt und verflüchtigt; aber es wird durch lebendige Thätigkeit vermittelt: abgestorbene, verwelkte oder im Herbste roth gewordene, oder nur völlig zerquetschte Blätter geben nie Sauerstoffgas, auch kranke Pflanzen hauchen wenig davon aus. Der Gehalt an Kohlensäure bedingt den Hergang: er tritt nicht ein, wenn das durch die Wurzel eingesogene Wasser, so wie das die übrige Pflanze umgebende Medium von aller Kohlensäure entblößt ist, und nimmt zu, wenn in

der Luft oder dem Wasser, welches die Pflanze umgiebt, mehr als gewöhnlich, jedoch nicht zu viel, Kohlensäure enthalten ist. Die Folge der Aushauchung von Sauerstoffgas ist eine Entwickelung von freiem Kohlenstoffe, welcher theils die Bildung von grünem Farbenmehl, theils die Zunahme der festen Theile und des Gewichts der Pflanze überhaupt bewirkt: während die Gewichtszunahme einer Pflanze nach Saussure in freier Atmosphäre 5 Gran betrug, stieg sie in mit Kohlensäure geschwängerter Luft beim Sonnenscheine auf 12 Gran, und sank in derselben Luft im Schatten auf 3 Gran. Die bloße Tageshelle reicht hin, diese Wirkungen auf die Vegetation hervorzubringen; aber nur die unmittelbare Einwirkung der Sonnenstrahlen steigert den Hergang in solchem Grade, daß eine Zunahme des Sauerstoffs in dem umgebenden Medium bemerklich wird. Übrigens scheint nach Gilby (Nr. 685. XVII. p. 65) das violette Licht eben so bei Pflanzen wie bei unorganischen Körpern auf die Entbindung von Sauerstoffgas stärker zu wirken als der rothe Lichtstrahl. — h) Vermöge des periodischen Wechsels in dem Wassergehalte, der Dichtigkeit und Temperatur der Atmosphäre und in der Beleuchtung, mit welchem der Typus des Lebens übereinstimmt (§. 594. c), ändert sich auch der Gang der Secretionen in den verschiedenen Tages- und Jahreszeiten. Die Ausdünstung der Pflanzen ist in der Nacht viel geringer als am Tage; bei einer Sonnenblumenpflanze z. B. betrug sie binnen 12 Tagesstunden 20 Unzen, und binnen derselben Zeit in einer trocknen Nacht nur 3 Unzen (Nr. 674. S. 2). Eben so verhält sie sich bei Thieren und Menschen, wo sie Vormittags ihr Maximum erreicht (§. 606. e). Dasselbe gilt, nur in geringerem Grade, von der Harnabsonderung: nach den das ganze Jahr hindurch fortgesetzten Beobachtungen kam im Durchschnitte auf jede Stunde am Tage 1,567, in der Nacht 1,014 Unze Ausdünstung, und am Tage 1,725, in der Nacht 1,432 Unze Harn (Nr. 185. VII. S. 362). Nach Collard de Martigny (Nr. 216. X. p. 166) haucht die Haut des Morgens auch das meiste Gas aus. Eben so nimmt nach Prout (Nr. 686. XV. S. 47) die Ausathmung von kohlensaurem Gas des Morgens zu, erreicht ihr Maximum in den Mittagsstunden

und sinkt dann bis nach Mitternacht, wo sie auf ihr Minimum kommt, so daß auf 100 Cubiczoll eingeathmeter Luft während der Nacht 0,033, des Mittags hingegen 0,040 Cubiczoll kohlensaures Gas ausgeathmet werden, während die Atmosphäre nach Saussure in der Nacht mehr von diesem Gas zu enthalten pflegt als am Tage (§. 606. h). i) Im Sommer ist die Ausdünstung, die Ausathmung von Kohlensäure, die Bildung von Pigment und die Secretion von Galle stärker; im Winter hingegen wird die Secretion von Harn, serösen Flüssigkeiten, Schleim und Fett überwiegend (§. 619. d. e). Nach Keils Beobachtungen kam im Durchschnitte auf jede Stunde vom Mai bis October 1,383 Unze Ausdünstung und 1,488 Unze Harn, vom November bis April aber 1,197 Ausdünstung und 1,668 Harn; nach Chossat (Nr. 216. V. p. 192) beträgt der Harn im Wintersolstitium etwas mehr als das Getränk, im Sommer nur $\frac{3}{4}$ desselben. Die Pflanzenblätter dünsten im Frühlinge am meisten, im Herbste am wenigsten aus, und bei einem immer grünenden Baume, z. B. einem Lorbeerbaume, beträgt die Ausdünstung an einem Sommertage so viel als während eines Wintermonats (Nr. 675. I. S. 94). Die von Sperlingen ausgeathmete Kohlensäure betrug im Durchschnitte stündlich im Mai bei 20° Wärme 5,4144 Cubiczoll, im Juni bei 20° 7,7220, im October bei 15° 4,9012, im November bei 15° 6,0866 (Nr. 419. p. 645 sq.); bei Fröschen betrug dieses Gas binnen 24 Stunden im Durchschnitte im Juni bei 27° Wärme 2,9288, im Juli bei 18° 1,4364, im October bei 14° 1,3638 Cubiczoll (ebd. p. 648). Nach Configliachi (Nr. 686. I. S. 145) enthält die Schwimmblase der Fische im Sommer weniger Sauerstoffgas als im Herbste. k) Das Klima wirkt auf die Secretionen analog. Im Ganzen genommen kommen die lebhaftesten und intensivsten Farben an Pflanzen und Thieren in heißem Klima vor; Thiere, die in gemäßigten Zonen gelblichbraune, schwarzgraue oder rothe Haare haben, haben im hohen Norden weiße oder aschgraue, z. B. Eichhörnchen und Bäre, und hier erhalten andere Thiere, z. B. Hermelin, Schneefuchs und Hase, gegen den Winter ein solches Haar, unabhängig von der Kälte, und nicht durch Mauser, sondern durch Ergrauen wie im Alter (Nr.

196. XV. S. 167), so daß auch hierin sich zeigt, wie der Typus des Lebens mit dem kosmischen Typus mehr übereinstimmt, als durch ihn bestimmt wird. In heißen Ländern hat auch Haut und Haar des Menschen im Ganzen eine dunklere Farbe als in kalten. Die Wirkungen des Klima auf die Ausdünstung ergeben sich schon aus der (§. 816. c) angegebenen Verschiedenheit des Resultates der in verschiedenen Ländern angestellten Beobachtungen, indem Sanctorius in Italien, Lining in Südcarolina, Dodart, Boissier und Seguin in Frankreich, Keil und Stark in England die Quantität ihrer Ausdünstung untersuchten. In heißem Klima ist die Secretion des Harns sparsamer; die der Galle dagegen reichlicher. Die Behaarung ist in warmen Gegenden dünner oder fehlt auch gänzlich; in kalten Ländern ist sie dichter und wird beim Eintritte des Winters durch neuen Anwuchs noch dichter.

§. 840. Der Organismus erzeugt aus seinem Lebenssafte durch eigene Kraft seine verschiedenen festen und flüssigen Gebilde; da er aber das Material zum Lebenssafte aus der Außenwelt empfängt, so wird die Quantität der Nutrition und Secretion zum Theil durch die Menge der von außen aufgenommenen Stoffe bestimmt. A) Die Quantität der organischen Masse wechselt unaufhörlich während des Lebens, so daß derselbe Mensch im Mittelalter bald mehr, bald weniger wiegt, wie er auch nicht gleichförmig, sondern mit Schwankungen, im unreifen Alter an Gewicht zunimmt und im hohen Alter abnimmt. Dieser im Wesen des Lebens gegründete Wechsel ist aber nicht bedeutend genug, als daß nicht dabei im Ganzen genommen der Organismus die gleiche Quantität von Masse sich erhalten sollte, indem er von jenen Schwankungen immer auf ein ihm eigenes Mittelmaaß zurückkehrt. Die bipolare Schleimhaut (§. 790) und Haut (§. 791) stellt die Pforte für ein= und ausgehende Stoffe dar, und für die Ausführung tritt noch das Harnsystem hinzu. Über das quantitative Verhältniß der Ingestion und Egestion belehren uns nun die Untersuchungen des Gewichts der täglich aufgenommenen Nahrungsmittel und des täglich ausgeleerten Harns und Darmkoths, verglichen mit dem Gewichte des ganzen Körpers am Anfange und Ende des Tages: die hier ge=

fundene Verschiedenheit des Gewichts nach Abzug des ausgeleerten Harns und Koths wird auf Rechnung der Ausdünstung von Haut und Lungen geschrieben, was zwar nicht genau, aber doch im Ganzen richtig ist, da die hier noch in Betracht kommende Einsaugung der Haut und Lungen gering ist, die Ingestion und Egestion von Gasen aber einander ziemlich compensiren. Nach solchen Beobachtungen (Nr. 95. V. p. 62 sqq.) war denn das Verhältniß der im Durchschnitte täglich aufgenommenen und ausgeleerten Stoffe, nach Unzen berechnet, folgendes:

	Speisen und Getränke	Ausleerungen			
		Ausdünstung	Harn	Koth	zusammen
nach Keil	75	31	38	5	74
= Sanctorius	60	32	24	4	60
= Boissier	60	33	22	5	60
= Hartmann	80	46	28	6	80
= Lining	117	54	59	4	117
= Robinson, jung	86	46	35	5½	86½
= = alt	58	27½	28	3½	59
= Gorter	91	49	36	8	93
= Rye	96	59	39	5	103

Bei verminderter Aufnahme von Nahrung nehmen zuerst diejenigen Secretionen merklich ab, welche sich auf künftige Selbsterhaltung (Fett), Zeugung (Samen und Milch) und Wiedererzeugung (Eiter) beziehen; dann auch die übrigen Secretionen sammt der Nutrition, wobei Resorption des schon Gebildeten und verstärkte Absorption aus der Atmosphäre Statt findet. So kann denn im abnormen Zustande bei lange andauernder Enthaltung von Nahrungsmitteln eine Secretion in bedeutender Menge bestehen, indem dabei andere Secretionen mehr oder weniger beschränkt sind, mehr Stoffe als gewöhnlich durch Haut und Lungen eingesogen werden, ein krankhaftes Übergewicht der sensiblen Thätigkeit den Wechsel der Stoffe hemmt, und übrigens der Körper dabei abmagert. So beobachtete Kieser ein hysterisches Mädchen, welches wegen eines anhaltenden Krampfes im Schlunde und eines Widerwillens gegen Speise und Trank 68 Tage ohne alle Nahrung blieb und

dabei täglich 2 bis 18, im Durchschnitte 4 Unzen Harn mit 0,06 festem Gehalte, also in dem ganzen Zeitraume 17 Pfund Harn mit 1 Pfunde fester Substanz ausleerte, wobei sie sehr abmagerte; der Harn reagirte übrigens sauer, ging nicht leicht in Fäulniß und gab beim Abdampfen ein Extract mit freier Milchsäure. Eben so fand Lassaigne (Nr. 576. I. p. 173 sqq.) im Harne eines Wahnsinnigen, der schon seit 18 Tagen nichts gegessen und getrunken hatte, alle Bestandtheile des normalen, menschlichen Harns, nur mit geringerem Wassergehalte als gewöhnlich. — B) Um nun die Verhältnisse der Secretion zur Ingestion in den einzelnen Organen zu betrachten, so finden wir in Bezug auf die Hautthätigkeit fast gar keine Belehrung. Edwards (Nr. 419 p. 101) bemerkte nur, daß Frösche, wenn sie durch Ausdünstung in der Luft einen beträchtlichen Gewichtsverlust erlitten hatten, im Wasser anfangs durch Einsaugung bis auf einen gewissen Punct an Gewicht zunahmen, hierauf aber durch Hautsecretion wieder verloren. Wenn Senebier beobachtete, daß bei Pflanzen die Menge des ausgedünsteten Wassers $\frac{2}{3}$ des eingesogenen Wassers betrug, so wurde das übrige $\frac{1}{3}$ des letztern zum fortdauernden Wachsthume verwendet (Nr. 675. I. S. 94). — C) Im Ganzen genommen entspricht die Menge der ausgeathmeten Luft der Menge der eingeathmeten. a) Dies Verhältniß ist aber nicht unwandelbar, indem in einzelnen Zeitpuncten die Absorption, in anderen wieder die Secretion stärker seyn, und dieser Wechsel eine Ausgleichung bewirken kann. In den meisten Fällen hat man beobachtet, daß das Volumen der ausgeathmeten Luft geringer ist als das der eingeathmeten, daß also dem Volumen nach mehr Luft absorbirt als excernirt wird. Der Unterschied betrug z. B. nach H. Davy (Nr. 636. S. 100 fgg.) nach einmahligem Einathmen von 141 Cubiczoll 2 C. Z. = 0,014, von 100 C. Z. 1,3 C. Z. = 0,013, von 13 C. Z. im Durchschnitte 0,3 C. Z. = 0,023; nach Pfaff 0,027, nach Henderson in der Minute 0,011. Ähnliche Verhältnisse sind bei Thieren, sowohl in Hinsicht auf die Athmung allein von Collard de Martigny, als auch in Hinsicht auf die ganze Aushauchung der Haut und der Athmungsorgane zusammen genommen von den meisten Beobachtern, gefunden

worden. Allen und Pepys (Nr. 172. 1808 p. 253) überzeugten sich, daß die vom Menschen binnen ungefähr 10 Minuten ausgeathmete Luft etwa 0,008 weniger im Volumen beträgt als die eingeathmete; sie leiteten dies aber davon her, daß man beim Anfange des Versuchs in die freie Luft stärker, und am Ende desselben in den abgeschlossenen Behälter schwächer ausathmet, und nehmen an, das Volumen der ein- und ausgeathmeten Luft sey sich gleich: dies wird aber durch die Beobachtungen an Thieren, die selbst in einem Behälter eingeschlossen waren, widerlegt. Treviranus (Nr. 186. IV. S. 31 fg.) giebt bei seiner Behauptung, daß bei Thieren das Volumen sich meist gleich bleibe, zu, daß die ausgeathmete Luft häufig weniger betrage, erklärt dies jedoch durch die Annahme, daß die Thiere etwas Luft verschlucken und in die Verdauungsorgane aufnehmen: allein dieser als möglich gedachte Hergang ist nicht als wirklich erwiesen und war in Collard de Martignys Versuchen, wo Thiere durch ein in die Luftröhre eingebrachtes Röhrchen weniger ausathmeten, als sie eingeathmet hatten, unmöglich. Wir müssen demnach anerkennen, daß in der Regel der Organismus durch die Lungen ein größeres Volumen Gas aufnimmt als ausstößt. Die Differenz ist zum Theil noch größer, als sie angegeben ist, wenn man bei Messung der ausgeathmeten Luft nicht mit in Anschlag gebracht hat, daß sie durch die Wärme des Lungenbluts mehr expandirt und zugleich mit der wässerigen Ausdünstung der Lungen geschwängert ist. Allein es kommt hier überhaupt nicht auf den Zustand der Expansion oder das Volumen an, sondern nur auf die Masse; da nun 1 Volumen kohlensaures Gas dem Gewichte nach so viel beträgt als 1,382 Volumen Sauerstoffgas oder 1,558 Stickgas, so ergiebt sich, daß die Lungen in der Regel eben soviel und etwas mehr Stoffe ausstoßen als aufnehmen. Selten aber geht dies so weit, daß auch das Volumen der ausgeathmeten Luft größer wäre als das der eingeathmeten, wie z. B. Allen und Pepys (a. a. O. p. 256) eine solche Differenz von 0,003 bei einem Menschen beobachteten, was sie durch die Annahme erklärten, derselbe habe im Anfange des Versuchs nicht stark genug ausgeathmet; aber auch dies ist hin und wieder, z. B. von Despretz, an eingeschlossenen

Thieren beobachtet worden, auf welche diese Erklärung nicht paßt. — b) Was nun das Verhältniß zwischen dem eingesogenen Sauerstoffgas und dem ausgeathmeten kohlensauren Gas anlangt, so behaupteten Allen und Pepys, das beiderseitige Volumen sey gleich, sowohl bei Vögeln und Säugethieren als auch beim Menschen, bei welchem sie dasselbe für 24 Stunden auf 39534 Cubiczoll englisch schätzten (a. a. O. p. 265); hiernach würde der eingesogene Sauerstoff 13000, die ausgeathmete Kohlensäure hingegen 18000 Gran betragen. Andere Beobachter stimmen aber darin überein, daß überhaupt die Proportion zwischen beiden Gasen bedeutend variirt, am häufigsten aber das Volumen des ausgehauchten kohlensauren Gases geringer ist als das des aus der Atmosphäre verschwindenden Sauerstoffgases. So nahmen z. B. Bostock (Nr. 637. S. 113) und de la Rive (Nr. 685. XV. p. 103) es als Regel an, daß der Mensch binnen 24 Stunden 22 Cubicfuß Kohlensäure ausathme und 25 oder 26 Cubicfuß Sauerstoffgas einsauge, so daß das Verhältniß des Volumens jener zu diesem 1 : 1,13 oder 1,18 wäre. Legallois fand die Proportion nach dreistündigen Versuchen im Durchschnitte bei Kaninchen 1 : 1,20, bei Meerschweinchen 1 : 1,26, bei Katzen 1 : 1,32, und bei Hunden 1 : 1,58; seiner Behauptung, daß bei einmahliger Respiration das Volumen beider Gase gleich sey, und nur bei wiederholtem Athmen derselben Luft jenes Verhältniß durch Resorption eines Theils Kohlensäure herbeigeführt werde, widersprechen die noch (c. d) zu erwähnenden Beobachtungen eines ähnlichen Verhältnisses, wo jedesmahl frische Luft geathmet worden war. Humboldt und Provençal fanden die Proportion des Volumens bei Fischen wenigstens wie 1 : 1,25, bisweilen auch wie 1 : 2, bei Fröschen wie 1 : 1,50. Nach Treviranus (Nr. 186. IV. S. 35) ist bei kaltblütigen Thieren das Verhältniß oft wie 1 : 3. Edwards (Nr. 419. p. 410 sqq) beobachtete eine beträchtliche Abnahme der Luft, in welche er verschiedene Thiere gesperrt hatte, fand aber gleichwohl, daß das Volumen des ausgeathmeten kohlensauren Gases zu dem des absorbirten Sauerstoffgases bei Säugethieren, Vögeln und Fröschen wie 1 : 0,21 bis 0,52 sich verhielt, und es ist mir nicht klar, worauf diese Abweichung vom Resul=

tate anderer Beobachtungen beruht. c) Die Beobachter, welche gefunden zu haben glaubten, daß außer dem Sauerstoffgas auch Stickgas der Atmosphäre absorbirt würde, bemerkten, daß dagegen ein geringeres Volumen von kohlensaurem Gas secernirt werde. Wenn H. Davy (a. a. O.) 141 Cubiczoll einathmete, so athmete er 5 C. Z. = 2,907 Gran kohlensaures Gas aus und absorbirte 2 C. Z. = 0,744 Gran Stickgas, 5 C. Z. = 2,103 Gran Sauerstoffgas, zusammen 7 C. Z. = 2,847 Gran; athmete er nur 13 C. Z. Luft ein, so betrug die dagegen ausgeathmete Kohlensäure 1,1 C. Z = 0,639 Gran, das absorbirte Gas aber 1,4 C. Z. = 0,541 Gran, nämlich 0,2 C. Z. = 0,037 Gran Stickgas und 1,2 C. Z. = 0,504 Gran Sauerstoffgas; die Secretion verhielt sich also zur Absorption in Hinsicht des Volumens im ersteren Falle wie 1 : 1,40, im letzteren wie 1 : 1,27; in Hinsicht der Masse dagegen im ersteren Falle wie 1 : 0,979, im letzteren wie 1 : 0,846. Henderson (Nr. 584. XIX. S. 422) athmete in 4 Minuten 39,7 C. Z. Kohlensäure aus, während er 52,0 C. Z. Sauerstoffgas und 17,7 Stickgas, zusammen 69,7 C. Z. Gas absorbirte, also im Verhältnisse des Volumens von 1 : 1,75. Die von Provençal und Humboldt (Nr. 684. II. p. 378) beobachteten Schleihen gaben zusammen 372,4 Cubic-Centimeter kohlensaures Gas, während sie der Luft 734,0 Sauerstoff und 376,3 Stickstoff, zusammen 1110,3 Cub. Cent. entzogen, so daß die Aushauchung zur Einsaugung dem Volumen nach wie 1 : 2,98 sich verhielt. d) Unter den Experimentatoren, welche eine Aushauchung von Stickgas als normal beobachteten, ist Treviranus (Nr. 186. IV. S. 7—22) derjenige, welcher fast ohne Ausnahme eine gleich starke Aushauchung als Einsaugung bemerkte, indem nach ihm immer ein so großes Volumen Stickgas ausgehaucht wird, als der Minderbetrag der ausgehauchten Kohlensäure gegen den eingesogenen Sauerstoff ausmacht. Berthollet (Nr. 684 II. p. 461) stellte an Meerschweinchen und Kaninchen 10 Versuche an; in 6 Fällen betrug das ausgehauchte kohlensaure und Stick-Gas eben so viel als das absorbirte Sauerstoffgas, in 4 Fällen weniger; zusammen genommen hatte die von Meerschweinchen ausgeathmete Luft dem

Volumen nach 37,10 p. c. kohlensaures und 15,02 Stickgas, zusammen 52,12 p. c. gewonnen, und 51,66 Sauerstoffgas verloren; die von Kaninchen hatte 56,85 kohlensaures und 18,15 Stickgas, zusammen 75 p. c. gewonnen, bei einem Verluste von 72,81 Sauerstoffgas; bei diesen verhielt sich also Secretion zu Absorption hinsichtlich des Volumens wie 1 : 0,97, bei jenen wie 1 : 99. Die Versuche von Despretz (Nr. 685. XXVI. p. 351 sqq.) gaben folgende Resultate, die Dauer des Versuchs nach Minuten, die Menge der Gase nach Litres gerechnet:

	Dauer	Ausgehaucht			Absorbirt	Proportion
		Kohlensäure	Stickgas	zusammen	Sauerstoff	
3 Meerschweinchen	114	2,558	1,066	3,624	3,299	1 : 0,910
3 Tauben	92	2,452	0,710	3,162	3,186	1 : 1,007
1 Kaninchen	96	3,076	0,829	3,905	4,056	1 : 1,038
1 Hund	91	3,768	1,373	5,141	5,584	1 : 1,086
1 Eule	85	1,601	0,727	2,328	2,626	1 : 1,128
1 Katze	95	2,060	0,524	2,584	2,930	1 : 1,133
1 junger Hund	102	2,777	0,765	3,542	4,168	1 : 1,176
2 junge Hunde	102	4,018	1,097	5,115	6,233	1 : 1,218
6 junge Kaninchen	125	2,955	0,432	3,387	4,173	1 : 1,232

Bei den 8 Kaninchen, welche Collard de Martigny (Nr. 216. X. p. 153 sqq.) durch ein in die Luftröhre gebrachtes Röhrchen 9 bis 15 Minuten lang frische Luft athmen ließ, war folgendes Verhältniß:

	Ausgeathmet			Absorbirt	Proportion
	Kohlensäure	Stickgas	zusammen	Sauerstoff	
1s	0,374	0,067	0,441	0,411	1 : 0,93
2s	0,301	0,063	0,364	0,379	1 : 1,04
3s	0,288	0,031	0,319	0,395	1 : 1,23
4s	0,311	0,021	0,332	0,427	1 : 1,28
5s	0,279	0,059	0,338	0,450	1 : 1,33
6s	0,198	0,032	0,230	0,499	1 : 2,16
7s	0,239	0,038	0,277	0,607	1 : 2,19
8s	0,193	0,010	0,203	0,470	1 : 2,31

D) Die Aufnahme von Nahrungsmitteln verstärkt e) die gasige Secretion der Athmungsorgane. Spallanzani (Nr. 467. p. 218 sqq.) machte zuerst darauf aufmerksam, indem er z. B. bemerkte, daß die Menge der ausgehauchten Kohlensäure bei einer Schnecke, welche seit geraumer Zeit keine Nahrung bekommen hat, zu der bei einer eben fressenden Schnecke wie 1 : 1,53 sich verhält, während er bei beiden keinen Unterschied in der Menge des eingesogenen Sauerstoffs beobachtete. Eben so fand Sorg (Nr. 249. p. 161), daß die Insecten nach reichlicher Fütterung sehr viel, und bei Mangel an Nahrung sehr wenig Kohlensäure aushauchen; und nach Jurine athmet auch der Mensch nach der Mahlzeit mehr Kohlensäure aus als zu andrer Zeit. Spallanzani (a. a. O. p. 231) beobachtete eine Aushauchung von Stickgas an Schnecken, besonders wenn sie viel Nahrung und mit Begierde zu sich genommen hatten. Die oben (unter d) angeführten Beobachtungen von Collard de Martigny beziehen sich auf den Einfluß der Nahrung. Die Zeit, welche bei Anstellung der Versuche nach der letzten Fütterung verflossen war, betrug nämlich bei den fünf ersten Kaninchen 1 bis 1½ Stunde, beim sechsten 6, beim siebenten 3, beim achten 8 Stunden. Hiernach wird während der Verdauung durch die Lungen überhaupt mehr ausgeschieden und weniger eingesogen als nach vollbrachter Verdauung. Im Durchschnitte betrug die ausgeathmete Kohlensäure bei den 5 ersten Kaninchen 0,3106, bei den 3 letzten 0,2100, und das Stickgas bei jenen 0,0482, bei diesen 0,00266: die Ausathmung nach der Verdauung verhielt sich also zu der während der Verdauung beim kohlensauren Gas wie 1 : 1,47, beim Stickgas wie 1 : 1,81, so daß bei ersterem die Differenz größer ist als bei letzterem. Durch lange Enthaltung von Speisen, z. B. durch 21stündiges Fasten, wird nach Prout (Nr. 686. XV. S. 61) die Ausathmung von Kohlensäure vermindert. f) Die Verminderung der Hautausdünstung durch Fasten (Nr. 95. V. p. 72) wird erst, wenn dieses über 24 Stunden fortgesetzt wird, merklich (Nr. 184. VII. S. 364). g) Getränke vermehren die Harnabsonderung, und zwar oft so schnell nach ihrer Aufnahme, daß man diese Erscheinung mit als einen Grund für das Daseyn sogenannter heimlicher Harnwege an=

gesehen hat, indem man meinte, eine tropfbare Flüssigkeit könne aus den Verdauungsorganen auf den bekannten Wegen unmöglich so schnell in das Blut gelangen und aus demselben ausgeschieden werden. Allein wir sehen ähnliche Erscheinungen auch an der Haut: wenige Augenblicke nachdem man ein heißes Getränk zu sich genommen hat, bricht oft der Schweiß aus, und Niemand wird glauben, daß das Getränk selbst hier aus dem Magen hervortrete, sondern offenbar ist die tropfbare Hautsecretion nur durch Wirkung der feuchten Wärme verstärkt worden. Gemeiniglich wird nach reichlichem Getränke zuerst der in der Harnblase aufbewahrte Harn ausgeleert, aber nur weil mehr Harn aus den Nieren hinzutritt. Bei der Harnblasenspalte haben Sömmerring und Andere, z. B. Corpet (Nr. 195. XII. S. 309), gesehen, daß wenige Minuten nach dem Trinken der Harn aus den Mündungen der Harnleiter zu fließen, oder, wenn schon früher welcher austräufelte, zu strömen beginnt (vgl. §. 866. a).

§. 841. Die Qualität der in den Organismus aufgenommenen oder mit ihm in nähere Berührung gekommenen Stoffe hat ebenfalls Einfluß auf die Quantität verschiedener Secretionen. Am meisten interessirt uns die Wirkung der verschiedenen Gasarten auf die gasige Secretion von Haut und Lungen; denn außerdem, daß hier das Maaß genau erkannt werden, die Beobachtung also einen höhern Grad von Bestimmtheit erreichen kann, so offenbart sich hier auch das Verhältniß von Ingestion und Egestion in einem und demselben Organe wie sonst nirgends. A) Kohlensaures Gas a) ohne andere Beimischung bewirkt, so lange das Leben besteht, eine völlige Umkehrung des Athmungsprocesses: der Organismus nimmt es in sich auf und stößt dagegen Sauerstoffgas und Stickgas aus. Nysten (Nr. 418. p. 224) zog einem Hunde mittels einer Spritze die Luft aus den Lungen und ließ ihn 1056 Cub. Centim. kohlensaures Gas athmen; als nach 2 Minuten das Thier erstickte, waren 346,08 C. C. kohlensaures Gas absorbirt, und dagegen 9,86 Sauerstoffgas mit 266,22 Stickgas, zusammen 276,08 ausgeathmet, so daß die Ingestion 70 C. C. mehr betrug als die Egestion. Abernethy (Nr. 556. S. 120) hielt seine Hand 9 Stunden lang in ein durch Quecksilber ge-

sperrtes Gefäß mit kohlensaurem Gas: das Gas hatte hierauf um mehr als die Hälfte an Volumen verloren, und das übrig Gebliebene enthielt außerdem eine beträchtliche Menge Stickgas. b) Legallois (Nr. 419. II. p. 63 — 66) sperrte Thiere 2 bis 3 Stunden lang in einen Behälter mit 2331 Cubiczoll einer Mischung von atmosphärischer Luft und 0,21 bis 0,47 kohlensaurem Gas; in vier Versuchen dieser Art ward letzteres um 0,007 bis 0,153 durch Einsaugung vermindert, und nur in zweien war es etwas, aber unbedeutend durch Aushauchung vermehrt: nämlich in der Minute hauchte hier ein junger Hund (der sonst in atmosphärischer Luft 1,61 Cubiczoll Kohlensäure in der Minute aushauchte) 0,94, und ein anderer 0,51 davon aus. c) Wenn man dieselbe Luft, die man ausgeathmet, also mit Kohlensäure geschwängert hat, wieder einathmet, so secerniren die Lungen weniger Kohlensäure. Davy (Nr. 636. S. 104 fg.) athmete beinahe eine Minute lang in 19 Athemzügen 161 Cubiczoll derselben Luft ein und aus: seine Lungen hauchten in dieser Zeit 15,8 Cubiczoll Kohlensäure aus, so daß auf jeden Athemzug 0,8 C. Z. kam, während er in frischer Luft (S. 102 fg.) mit jedem Athemzuge 1,1 C. Z. und in einer Minute 26 bis 28 C. Z. Kohlensäure aushauchte. Nach Allen und Pepys (Nr. 172. 1808. p. 260 sq.) betrug die Ausathmung der Kohlensäure, in zwei Fällen, wo 300 C. Z. wiederholt ein- und ausgeathmet wurden, in 3 Minuten 26,48 und 27,55 C. Z., während sie beim Athmen frischer Luft (ebd. p. 255) in einer einzigen Minute 26,5 C. Z. betrug. Gesunde Männer, welche Nysten (Nr. 418. p. 190 sq.) durch die Nase frische Luft einathmen und durch den Mund in eine Blase ausathmen ließ, hauchten in einer halben Minute 132 bis 160 Cub. Centimeter Kohlensäure aus; ließ er sie aber die ausgeathmete Luft immer wieder einathmen (ebd. p. 203), so betrug die in derselben Zeit ausgehauchte Kohlensäure nur 75 bis 120 Cub. Centimeter. Ähnliches beobachtet man in Betreff der Aushauchung von Haut und Lungen, wenn man Thiere kürzere oder längere Zeit in abgesperrter Luft einschließt: die Aushauchung von Kohlensäure betrug für die Stunde bei jungen Hunden, die Edwards (Nr. 419. p. 410 sqq.) zwei Stunden einschloß, 7,43 Centilitre, bei denen,

die er fünf Stunden einschloß, 3,57; bei Schleihen, welche Provençal und Humboldt (Nr. 684. II. p. 378) fünf Stunden lang beobachteten, 6,18 Cub. Centimeter, bei denen, die 17 Stunden lang in abgesperrtem Wasser gehalten wurden, nur 1,64; bei Fröschen, welche Treviranus (Nr. 186. IV. S. 21 fg.) 5¾ Stunden einschloß, 0,060, bei 17 Stunden lang eingeschlossenen 0,021; bei 4 Stunden lang eingeschlossenen Steinhummeln (ebd. S. 7) 0,100, bei 24 Stunden lang eingeschlossenen 0,018 C. Z. Hieraus folgt, daß die Menge der ausgeathmeten Kohlensäure der Größe des Volumens Luft, in welchem das Athmen vor sich geht, oder welches man athmet, entspricht: athmete Davy (a. a. O. S. 100 fgg.) 141 C. Z. Luft mit Anstrengung ein, so athmete er 5 C. Z. Kohlensäure aus, während diese bei einer Einathmung von 13 C. Z. nur 1,1 C. Z. betrug; Henderson (Nr. 584. XIX. S. 422) athmete in der Minute gegen 10 C. Z. Kohlensäure aus, wenn er 4 Minuten lang 600 C. Z. Luft athmete, — 16 C. Z. aber, wenn er 4½ Minute lang 1000 C. Z. Luft athmete; nach Allen und Pepys (Nr. 172. 1809. p. 416) athmeten Meerschweinchen 25 Minuten lang in 310 C. Z. Luft in der Minute 0,62, dagegen eine Stunde lang in 1060 C. Z. Luft 0,88 C. Z. Kohlensäure aus. — Daß bei wiederholtem Athmen derselben Luft ein Theil der ausgeathmeten Kohlensäure wieder eingesogen wird, wie Nysten, Legallois, Allen und Pepys vermuthen, ist wohl nur da mit Wahrscheinlichkeit anzunehmen, wo nach langem Athmen derselben Luft absolut weniger Kohlensäure gefunden wird als sonst nach ungleich kürzerer Zeit. Übrigens bemerkt Treviranus (Nr. 186. IV. S. 30), daß Schnecken auch dann noch fortfahren, Kohlensäure auszuhauchen, wenn sie bereits alles Sauerstoffgas der Luft, in welcher sie eingeschlossen sind, absorbirt haben. B) Daß beim Einathmen von Sauerstoffgas d) mehr Kohlensäure ausgeathmet werde als in atmosphärischer Luft, konnte man in Betracht seiner erregenden Wirkungen vermuthen, und mußte man bei Lavoisiers Theorie von der Bildung der ausgeathmeten Kohlensäure voraussetzen. So lauteten denn auch die Beobachtungen von Spallanzani (Nr. 467. p. 165) an Schnecken, und von Allen und Pepys (Nr.

172. 1808. p. 268 sqq. 1809. p. 404 sqq.) an Menschen und Meerschweinchen. Ein Mann athmete 9 Minuten 20 Secunden hindurch ein Gemisch von 0,975 Sauerstoffgas und 0,025 Stickgas; die ausgeathmete Kohlensäure betrug 351,23 C. Z., also für die Minute 37,629 C. Z. Ein Anderer athmete in dem gleichen Gemisch binnen 7 Minuten 25 Secunden 396,78 C. Z. Kohlensäure aus, also in der Minute 53,498 C. Z. Während die in einer Minute ausgeathmete Kohlensäure bei einem Meerschweinchen in atmosphärischer Luft 0,60 bis 0,68 C. Z. ausmachte, betrug sie in Sauerstoffgas 1,11 bis 1,48 C. Z. Bei spätern Versuchen fanden aber dieselben Beobachter (ebd. 1829. p. 280), daß eine Taube während einer Minute in atmosphärischer Luft 0,518, in Sauerstoffgas dagegen nur 0,295 bis 0,353 C. Z. Kohlensäure aushauchte. Hiermit stimmen, wie es scheint, zwei frühere Beobachtungen von Nysten (Nr. 418. p. 218 sqq.) überein. Einem Hunde, 49260 Gran schwer, wurde mittels einer Spritze die Luft aus den Lungen gezogen, und eine Blase, mit einem Gemische von 0,77 Sauerstoffgas und 0,23 Stickgas gefüllt, an die Luftwege angebracht; als der Hund nach 30 Minuten beim Athmen dieser Luft erstickt war, enthielt die Blase sammt den Lungen zusammen 29,10 Cubic-Centimeter = 1,626 C. Z. preuß. Kohlensäure; dies würde für 24 Stunden 78,048 C. Z. = 45,389 Gran, also in Proportion zum Körpergewichte wie 1 : 1094 ausmachen, was nach den oben (§. 818. C) angeführten Beobachtungen enorm wenig ist. Einen andern Hund ließ Nysten bei gleicher Behandlung ein Gemisch von 0,97 Sauerstoffgas und 0,03 Stickgas athmen; hier waren schon nach 12 Minuten in Blase und Lungen zusammen 165,90 Cubic-Centimeter = 10,272 C. Z. preuß. Kohlensäure; dies giebt für die Stunde 51,360 C. Z., was in Vergleich zu den von Legallois und Despretz an Hunden angestellten Beobachtungen bei Weitem nicht das normale Maaß ist. Endlich machte auch Davy (Nr. 636. S. 107 fg.) gleiche Erfahrungen. Nach vollem, angestrengtem Ausathmen athmete er eine halbe Minute lang in 7 sehr langen und tiefen Zügen 102 C. Z. Sauerstoffgas ein und dabei 5,9 C. Z. Kohlensäure aus, während er sonst auf einmahliges

Einathmen von 100 C. Z. Luft 4,5 C. Z. Kohlensäure ausathmete. Beim Athmen von 162 C. Z. Gas, aus 0,821 Sauerstoff und 0,179 Stickstoff bestehend, athmete er in 2 Minuten bei natürlichen Athemzügen 21 C. Z. Kohlensäure aus, während diese sonst in derselben Zeit 52 C. Z. betrug. Eine Maus in 13½ C. Z. Gas, aus 0,77 Sauerstoff und 0,23 Stickstoff bestehend, athmete in 75 Minuten 1,7 C. Z. Kohlensäure aus, während eine andere in 15½ C. Z. atmosphärischer Luft binnen 50 Minuten 2,1 C. Z. gab. — e) Jurine bemerkte zuerst, daß er beim Einathmen von Sauerstoffgas Stickgas ausathme, und der natürlichste Gedanke war, daß dieses der in den Lungen gebliebene Rückstand von früher geathmeter atmosphärischer Luft seyn mochte. So erklärte es denn Davy (a. a. O.), als er nach dem Einathmen eines Gemisches von 78 C. Z. Sauerstoffgas und 24 C. Z. Stickgas in der ausgeathmeten Luft um 9,8 C. Z. Stickgas mehr fand, und indem er nach Gründen der Wahrscheinlichkeit berechnete, daß er bei gewöhnlichem Athmen 32 C. Z. Luft, 11,8 C. Z. Stickgas enthaltend, in den Lungen zurückbehalte, nahm er selbst an, daß 1,4 C. Z. Stickgas bei jenem Versuche absorbirt worden sey. Allen und Pepys (Nr. 172. 1808. p. 268) beobachteten, daß beim Einathmen einer Mischung von 3178,50 C. Z. Sauerstoffgas und 81,50 Stickgas binnen 9 Minuten 20 Secunden das Stickgas um 110,08 C. Z. vermehrt worden war; sie nahmen an, daß diese Menge von früherem Einathmen atmosphärischer Luft herrühre, und berechneten, daß hiernach vor dem Versuche 141 C. Z. Luft, aus 118,44 C. Z. Stickstoff und 22,56 C. Z. Sauerstoff bestehend, in den Lungen gewesen sey. Bei einem folgenden Versuche, wo während des Einathmens von 3334,5 C. Z. Sauerstoffgas und 85,5 C. Z. Stickgas binnen 7½ Minute 177,6 C. Z. Stickgas mehr ausgeathmet worden war, berechneten sie, daß die Lungen vor dem Versuche 226 C. Z. Luft, nämlich 189,84 C. Z. Stickgas und 36,16 C. Z. Sauerstoffgas enthalten hätten. Sie bemerkten dabei, daß die bei diesem Versuche in den ersten zwei Minuten ausgeathmeten 812 C. Z. Luft 118 C. Z. Stickgas, also 98 C. Z. mehr, als eingeathmet worden war, die in den folgenden 5½ Minuten ausgeath-

meten 2550 C. Z. Luft hingegen 145,1 C. Z. Stickgas, mithin nur 79,6 C. Z. mehr, als eingeathmet war, enthielten, und da die zuletzt ausgeathmete Portion Luft immer noch 0,03 Stickgas mehr enthielt, als in einer gleichen Menge Luft eingeathmet war, so schien es ihnen gewiß, daß auch in einer halben Viertelstunde die früher eingeathmete Luft aus den letzten Verästelungen der Bronchien nicht völlig ausgeathmet werde. Bei einem andern Versuche (ebd. 1809. p. 405), wo ein Mann 13 Minuten lang 2561,28 C. Z. Sauerstoffgas mit 106,72 C. Z. Stickgas einathmete und 211,80 C. Z. Stickgas ausathmete, untersuchten sie die in Zeiträumen von 1 Minute 18 Secunden ausgeathmeten 10 Portionen Luft: die erste Portion enthielt 51,24, die zweite 32,34, die dritte 23,97, die vierte 20,61, die fünfte 16,10 C. Z. Stickgas; die fünf letzten Portionen enthielten zusammen 67,54, während die fünf ersten 144 C. Z. Stickgas enthalten hatten. Wiewohl nun diese Erfahrungen es zu bestätigen schienen, daß das hier ausgetriebene Stickgas nur der Rückstand von früher eingeathmeter atmosphärischer Luft sey, so wurde diese Ansicht doch dadurch erschüttert, daß man die nach dem Ausathmen in den Lungen eines Mannes zurückbleibende Luft nur auf 108 C. Z. schätzen konnte (ebd. p. 411). Da nun ferner (ebd. p. 415) ein Meerschweinchen in 1060 C. Z. Gas, aus 962,6 C. Z. Sauerstoff und 97,4 C. Z. Stickstoff bestehend, binnen 72 Minuten 50 C. Z. Stickgas mehr, als es eingeathmet hatte, welches mehr als das Volumen seines ganzen Körpers betrug, ausathmete; da auch ein anderes, welches ein Volumen von 33 C. Z. hatte, in einem ähnlichen Gas binnen 71 Minuten 34,2 C. Z. Stickgas mehr ausathmete, als es eingeathmet hatte: so wurde es klar, daß beim Einathmen von Luft, welche weniger Stickgas und mehr Sauerstoffgas enthielt als die Atmosphäre, eine beträchtliche Menge Stickgas secernirt werde. Zu demselben Resultate gelangte Nysten (Nr. 418. p. 217 sqq.) auf einem andern Wege, indem er zwei Hunden die Luft mit einer Spritze aus den Lungen zog und sie dann durch eine Röhre sauerstoffreiche Luft aus einer Blase athmen ließ; in Lungen und Blase waren bei dem einen nach 30 Minuten 186,86 Cub. Centimeter, bei dem andern nach 12

Minuten 178 C. Cent. Stickgas mehr, als zuvor gewesen war. Zwanzig Jahre später fanden Allen und Pepys (Nr. 172. 1829. p. 280 sqq.) diese Ansicht bestätigt bei Tauben, indem sie zugleich erkannten, daß beim Einathmen sauerstoffreicher Luft anfangs nicht immer eine größere Menge Stickgas ausgehaucht werde, sondern im Gegentheile etwas Stickgas eingesogen werden könne. Ein Gemisch von 245,59 C. Z. Sauerstoffgas und 61,41 C. Z. Stickgas enthielt nämlich, nachdem eine Taube 72 Minuten lang darin eingesperrt gewesen war, 90,11 C. Z. Stickgas; es hatte aber in den ersten 22 Minuten 9,97 C. Z. Stickgas verloren, in den folgenden 27 Minuten 13 C. Z. gewonnen, und in den letzten 23 Minuten 9,16 C. Z. ebenfalls gewonnen. Ein ähnliches Gemisch, worin eine Taube 70 Minuten lebte, verlor in den ersten 20 Minuten 12,80, gewann hingegen in den folgenden 20 Minuten 6,14, und in den letzten 30 Minuten 15,43, zusammen 21,57 C. Z. Stickgas. So zeigte sich denn das Verhältniß von Absorption und Exhalation des Stickgases auch hier so schwankend wie in andern Fällen. C) Davy (Nr. 636. S. 64 fg.) erhielt beim Athmen von Stickstoffoxydgas folgende Resultate. Das Gas enthielt in Cubiczollen:

	Stickstoffoxyd	Stickstoff	Sauerstoff	Kohlensäure
Vor dem ersten Versuche	100	1,58	0,42	0.
nach „ „ „	29	25,70	4,10	3,2.
vor dem zweiten Versuche	179,50	1,975	0,525	0.
nach „ „ .	88,75	29,000	5,000	5,25.

Im ersten Versuche waren also durch 7 Ausathmungen während einer halben Minute 24,12 C. Z. Stickgas, 3,68 C. Z. Sauerstoffgas und 3,2 C. Z. kohlensaures Gas ausgehaucht worden; im zweiten Versuche aber durch 8 Ausathmungen während 40 Secunden 27,025 C. Z. Stickgas, 4,475 C. Z. Sauerstoffgas und 5,25 C. Z. kohlensaures Gas. Man konnte glauben, das ausgehauchte Stickgas und Sauerstoffgas hätten von der Luft herrührt, die nach vollständigem Ausathmen in den Luftwegen zurückgeblieben wäre; dann hätte diese Luft beim ersten Versuche aus

0,868 Stickstoff und 0,132 Sauerstoff, im zweiten aus 0,858 Stickstoff und 0, 142 Sauerstoff bestanden. Allein Davy (ebd. S. 83 fg.) fand bei genauerer Berechnung, daß 12 bis 14 C. Z. Stickgas bei jenen Versuchen wirklich erzeugt worden waren, und da dies nicht aus dem erst in der Glühhitze sich zersetzenden Stickstoffoxydgas entwickelt seyn konnte, so erkannte er es für wahrscheinlich, daß durch die Aufnahme des oxydirten Stickgases in das Blut der Körper mit Stickstoff übersättigt worden sey, und dieses Übermaaß durch die Secretion in den Lungen beseitigt werde. Nach Abernethy (Nr. 556. S. 124) betrug die Aushauchung von Kohlensäure durch die Haut in Stickstoffoxydgas noch einmahl soviel als in atmosphärischer Luft. **D**) Daß auch in reinem Stickgas f) Kohlensäure ausgehaucht werde, beobachteten zuerst Spallanzani (Nr. 467. p. 65. 347) an Würmern und Schnecken, Provençal und Humboldt an Fischen. Coutanceau (Nr 616. p. 295) und Nysten athmeten nach tiefem Ausathmen Stickgas aus einer Blase ein und durch die Nase wieder aus; nachdem sie durch vier solcher Athemzüge (jeden zu 50 C. Z.) alle von früherem Athmen in den Lungen vorhandene Kohlensäure ausgestoßen zu haben glaubten, athmeten sie nach der fünften Einathmung von Stickgas in die Blase, und hier fand sich nachher 0,07 bis 0,08 (3,5 bis 4 C. Z.) kohlensaures Gas; da sie bei Wiederholung des Versuchs immer dasselbe Resultat erhielten, so ergab sich, daß das Einathmen von Stickgas die Secretion der Kohlensäure in den Lungen eher verstärkt, als vermindert. So hatte schon Spallanzani (a. a. O.) bemerkt, daß Schnecken binnen 8 Stunden in Stickgas 0,05 bis 0,10 Kohlensäure aushauchten, während sie in atmosphärischer Luft nur 0,04 bis 0,07 davon gaben. Ein Hund, welchen Nysten (Nr. 418. p. 226 sq.) nach Entleerung der Lungen 1038 C. Cent. Stickgas athmen ließ, athmete dabei in 3½ Minute 43,26 C. Cent. = 2,417 C. Z. Kohlensäure aus, was für die Stunde 41,450 C. Z. gegeben haben würde. Collard de Martigny (Nr. 216. X. p. 121) drückte 14 Fröschen unter destillirtem Wasser Brust und Bauch zusammen, um die Luft aus den Lungen so viel als möglich auszutreiben, hielt ihnen das Maul zu und brachte sie in eine Glocke mit

Stickgas; hier hauchten sie zusammen in 12 Stunden 16 Minuten 11,97 Centilitres Kohlensäure aus, was für einen binnen 24 Stunden 0,1295 C. Z. preuß. geben würde; sie gaben aber in den ersten anderthalb Stunden 0,85, in der siebenten und achten Stunde hingegen nur 0,31 Centilitres, also anfangs mehr, zuletzt weniger als in atmosphärischer Luft. Unter 7 Thieren (Kaninchen, Katzen, Hunden und Meerschweinchen), welche Legallois (Nr. 419. II. p. 63—66) in ein Gemisch von Stickgas und atmosphärischer Luft brachte, athmeten sechs weniger, eins aber mehr Kohlensäure aus als während derselben Zeit sonst in atmosphärischer Luft. — Abernethy (Nr. 556. S. 118 fg.) beobachtete, daß seine Hand in Stickgas mehr Kohlensäure aushauchte als in atmosphärischer Luft. — g) Nachdem reines Stickgas geathmet worden war, fanden Coutanceau und Nysten in der von ihnen mit einem Mahle ausgeathmeten Luft immer 0,04 bis 0,05 (2 bis 2,5 C. Z.), und Nysten in der von einem Hunde in 3½ Minuten ausgeathmeten Luft 10,815 Cub. Cent. (0,60 C. Z.) Sauerstoffgas, ungeachtet die Lungen hier durch Auspumpen, dort durch viermahliges starkes Ausathmen nach eben so vielen Einathmungen von Stickgas, von der früher geathmeten Luft möglichst befreit waren. E) Daß auch beim Einathmen von Wasserstoffgas h) Kohlensäure ausgeathmet wird, wurde ebenfalls von Spallanzani, Provençal und Humboldt beobachtet. Auf jede Ausathmung kam bei Davys (Nr. 636. S. 72. 74. 77) Versuchen 1,50 C. Z. Kohlensäure, da er in zwei tiefen Zügen 142 C. Z. Wasserstoffgas geathmet hatte; 0,80 C. Z. nach dem Athmen von 182 C. Z. in sechs langen Zügen während einer halben Minute; und 0,57 C. Z. nach dem Athmen von 102 C. Z. in 7 schnellen Zügen während einer halben Minute: auch hier schien also beim Athmen einer der Atmosphäre fremden Gasart anfangs mehr Kohlensäure ausgeathmet zu werden als späterhin. In einem Gemische von Wasserstoffgas, Sauerstoffgas und atmosphärischer Luft athmete nach Allen und Pepys (Nr. 172. 1809. p. 421 sq.) ein Meerschweinchen während 61½ Minuten 60,20 C. Z. Kohlensäure aus, also in der Minute 0,979 C. Z., ein anderes gab während 45 Minuten

53,96 C. Z., also in der Minute im Durchschnitte 1,19 C. Z., aber während der ersten Viertelstunde 1,083, während der zweiten 1,250, und während der dritten 1,00 C. Z. Die Kohlensäure war demnach hier in größerer Menge ausgeathmet worden als in atmosphärischer Luft. Dasselbe war der Fall mit einer Taube (ebd. 1829. p. 284), welche in einem ähnlichen Gemisch während 26 Minuten 17,62 C. Z. Kohlensäure ausathmete, was für die Stunde 40,661 C. Z. geben würde. Ein Hund, welchem Nysten (Nr. 418. p. 225) die Luft aus den Lungen gezogen und Wasserstoffgas zum Athmen gegeben hatte, athmete in 3½ Minuten 10,56 Cub. Centimeter Kohlensäure aus. Edwards (Nr. 419. p. 443 sqq.) beobachtete die Aushauchung von kohlensaurem Gas beim Einathmen von Wasserstoffgas an Schnecken, Fischen, Fröschen und neugeborenen Katzen: Frösche athmeten dabei in 8½ Stunden 2,97 Centilitres Kohlensäure aus, was für die Stunde 0,194 C. Z. preuß., also viel mehr als in atmosphärischer Luft ausmacht; Schnecken (ebd. 450 sq.) hauchten binnen 48 Stunden ziemlich eben so viel Kohlensäure aus, als ihr eigenes Volumen betrug, nämlich 2,79 Centilitres, was für 24 Stunden 0,729 C. Z. preuß., also ebenfalls mehr als in atmosphärischer Luft beträgt; neugeborene Katzen (ebd. p. 455) endlich gaben in 20 Minuten 1,96 Centilitres, also in der Stunde nur 3,286 C. Z. preuß. — Nach Abernethy (Nr. 556. S. 125) haucht übrigens auch die menschliche Haut in Wasserstoffgas Kohlensäure aus. — i) Bei den angeführten Versuchen fand Davy in der von ihm ausgeathmeten Luft nach 7 kurzen Einathmungen von Wasserstoffgas 3,7 C. Z. Sauerstoff und 17,3 C. Z. Stickstoff, nach 2 tiefen Einathmungen 4,5 C. C. Sauerstoff und 18,8 C. Z. Stickstoff, und nach 6 langen Einathmungen 4,6 C. Z. Sauerstoff und 21,0 C. Z. Stickstoff, wobei die ausgeathmete Luft überhaupt um 1 bis 2 C. Z. mehr betrug als die eingeathmete; er zweifelte nicht daran, daß jene Gase der Rückstand von früher eingeathmeter atmosphärischer Luft seyen, und berechnete darnach, daß die Lungen gewöhnlich 36 bis 40 C. Z. Luft enthalten, welche, auf die gewöhnliche Temperatur der Atmosphäre reducirt, aus 20 bis 24 C. Z. Stickstoff, 4 bis 6 C. Z. Sauerstoff und

4 bis 5 C. Z. Kohlensäure bestünde. Aber die Versuche von Allen und Pepys lehrten ein anderes Verhältniß kennen. Sie brachten ein Meerschweinchen (Nr. 172. 1809. p. 422) in 816 C. Z. einer aus 0,714 (582,624 C. Z.) Wasserstoff, 0,220 (179,520 C. Z.) Sauerstoff und 0,066 (53,856 C. Z.) Stickstoff bestehenden Luft: nach 45 Minuten enthielt diese Luft 159,040 C. Z. Stickgas. Es waren also 105,184 C. Z. Stickgas von dem Thiere ausgehaucht worden, im Durchschnitte in der Minute 2,337 C. Z., aber in der ersten Viertelstunde 96 C. Z., also auf die Minute 6,4 C. Z.; in den folgenden 13 Minuten nur 9,5 C. Z., also auf die Minute 0,7 C. Z.; in den letzten 17 Minuten hingegen waren 0,316 C. Z. Stickgas wieder eingesogen worden. Hieraus ergab sich denn erstlich, daß das in einer wasserstoffreichen Luft ausgeathmete Stickgas nicht von früher eingeathmeter, in den Luftwegen zurückgebliebener atmosphärischer Luft allein herrühren kann, sondern größtentheils secernirt ist; zweitens, daß der geringere Gehalt der in späterer Zeit eines solchen Versuchs ausgeathmeten Luft an dem genannten Gas von der Abnahme der Secretion abhängt; drittens, daß Secretion und Ingestion im Ganzen genommen einander entsprechen, denn das ausgeathmete kohlensaure und Stick-Gas betrugen zusammen genommen ziemlich eben so viel als das eingesogene Sauerstoff- und Wasserstoffgas. Eben so hatte eine Taube (ebd. 1829. p. 284) in einer Mischung von 147,73 C. Z. Wasserstoffgas, 51,53 C. Z. Sauerstoffgas und 51,74 C. Z. Stickgas binnen 26 Minuten 35,23 C. Z. Stickgas und 17,62 C. Z. kohlensaures Gas, zusammen 52,85 C. Z. ausgehaucht, während sie 35,48 C. Z. Wasserstoffgas, und 17,38 C. Z. Sauerstoffgas, zusammen 52,86 C. Z. eingesogen hatte. Der Hund, welchen Nysten (a. a. O.) nach Entleerung der Lungen 1056 Cubic-Centimeter Wasserstoffgas athmen ließ, athmete in 3½ Minute 950,40 C. C. Stickgas und 10,56 C. C. kohlensaures Gas aus, während er 960,96 C. C. Wasserstoffgas einsog. Nach Edwards (Nr. 419. p. 462) athmen auch Frösche in Wasserstoffgas eine ihr eigenes Volumen bei Weitem übersteigende Quantität Stickgas aus, während sie eine nicht geringere Menge von dem Wasserstoffgas einsaugen.

§. 842. Nahrungsmittel und andere tropfbare oder feste Substanzen, welche mit dem Organismus in nähere Berührung kommen oder von ihm aufgenommen werden, rufen nach Verschiedenheit ihrer Qualität die eine oder die andere Bildung stärker hervor, sey es nun, weil sie vorzugsweise das Material einer einzelnen Bildung abgeben, oder weil sie diejenige Richtung der Lebensthätigkeit, von welcher solche Bildung abhängt, besonders ansprechen. Es ist möglich und nicht unwahrscheinlich, daß manche Substanzen die Ernährung der Muskeln, oder des Nervensystems rc. befördern oder beschränken; es fehlt uns aber an Erfahrungen darüber. Deutlicher zeigt sich der Einfluß auf die Secretionen; von den vielen dahin gehörigen Thatsachen mögen nur folgende hier stehen. a) Nach Prout (Nr. 686. XV. S. 62) wird die Menge Kohlensäure, welche der Mensch bei einer Ausathmung ausstößt, durch nichts so sehr vermindert als durch geistige Getränke, selbst wenn sie in den kleinsten Quantitäten genommen werden, am meisten aber bei nüchternem Magen; ob dies aber nicht vielleicht nur davon abhängt, daß der Blutlauf wie das Athmen dabei beschleunigt ist, so daß bei einem einzelnen Athemzuge zum Übergange einer normalen Menge Kohlensäure aus dem Blute an die Luft nicht Zeit genug gegeben ist, ob also nicht das Fehlende durch die vermehrte Zahl der Athemzüge ersetzt wird, dürfte noch zu untersuchen seyn. — Die oben (§. 818. C) gegebene Übersicht bestätigt die Bemerkung von Allen und Pepys, daß pflanzenfressende Thiere nicht mehr Kohlensäure aushauchen als fleischfressende. Lassaigne und Yvart (Nr. 576. IX. p. 274) fanden auch, daß Mäuse, mit stickstoffhaltigen oder mit stickstofflosen Substanzen gefüttert, gleich viel Kohlensäure aushauchten; Meerschweinchen hingegen gaben bei stickstoffiger Nahrung mehr Kohlensäure als bei stickstoffloser, indem sie bei jener zugleich mehr Sauerstoff absorbirten, in beiden Fällen aber halb so viel Kohlensäure gaben, als sie Sauerstoff einsogen. Dagegen soll nach Dulong die Aushauchung von Kohlensäure in Verhältniß zur Einsaugung von Sauerstoff bei Fleischfressern geringer seyn als bei Pflanzenfressern; und dieser Satz scheint auch im Ganzen genommen richtig zu seyn: so verhielt sich z. B. in Legallois's Ver-

suchen die ausgehauchte Kohlensäure zum eingesogenen Sauerstoffe im Durchschnitte bei Kaninchen wie 1 : 1,20, und bei Meerschweinchen wie 1 : 1,26; bei Katzen aber wie 1 : 1,32, und bei Hunden wie 1 : 1,58; nach Edwards (Nr. 419. p. 410. 413) war die Proportion bei jungen Meerschweinchen 1 : 0,25, bei jungen Hunden 1 : 0,47. — Nach Collard de Martigny (Nr. 216. X. p. 167) haucht die menschliche Haut bei reichlicher, besonders animalischer Kost mehr Stickgas, bei sparsamer, namentlich vegetabilischer Kost mehr kohlensaures Gas aus: im Durchschnitte von 9 Beobachtungen verhält sich die Kohlensäure zum Stickstoffe im Hautgas bei Fleischspeisen wie 1 : 2,963, bei Fastenspeisen wie 1 : 0,744. Unerwartet ist dagegen die Behauptung von Despretz (Nr. 685. XXVI. p. 361), daß pflanzenfressende Thiere mehr Stickgas aushauchen als fleischfressende, welche indessen durch die Vergleichung der oben (§. 819) angeführten Beobachtungen nicht bestätigt wird. Treviranus (Nr. 186. IV. S. 33) bemerkt, ein reichlicheres Ausathmen von Stickgas als von kohlensaurem Gas komme zuweilen vor, und meist bei Thieren, die sich von thierischer oder stickstoffreicher Substanz nähren, aber auch bei pflanzenfressenden. Mäuse und Meerschweinchen hauchten nach Lassaigne und Yvart (a. a. O.) immer gleich viel (0,007 bis 0,008 der in der eingeathmeten Luft enthaltenen Menge) Stickgas aus, sie mochten stickstoffige oder stickstofflose Nahrung erhalten. b) Die Ausdünstung von Haut und Lungen wird durch wässerige Getränke überhaupt vermehrt: selbst kaltes Wasser bei äußerer Wärme, z. B. im Bette getrunken, erregt Schweiß; besonders stark wirken warme Getränke mit aromatischen Stoffen oder mit Weingeist. Asant, Opium, Ammonium, Schwefel, Spiesglaspräparate &c. verstärken auch ohne Mitwirkung des Wassers die Ausdünstung. c) Nach den von Mitscherlich (Nr. 229. XXXVIII. S. 504) an einer durch eine Fistel nach außen sich öffnenden Parotis angestellten Beobachtungen wird die Speichelabsonderung am meisten durch trockne, demnächst durch reizende, weniger durch reizlose, am wenigsten durch weiche, leicht zu kauende Speisen vermehrt. Der während des Frühstücks, Mittags- und Abendessens secernirte Speichel betrug bei harter Kost

74,804, bei reizender 71,523, bei reizloser 62,070, bei weicher 46,248 Grammen. Tabak, Pimpernell, Bertramwurzel rc. vermehren beim Kauen die Speichelabsonderung; Quecksilber, auf irgend einem Wege in den Körper gebracht, bewirkt eine profuse Secretion. d) Die Thränenabsonderung wird durch Rauch und andere scharfe Dämpfe vermehrt. e) Getränke verstärken die Harnabsonderung, besonders wässerige und viel Kohlensäure enthaltende; starke Weine und Brandwein beschränken sie. So wird diese Secretion auch durch vegetabilische Kost vermehrt, durch Fleischkost vermindert: nach **Gärtner** (Nr. 184. II. S. 184) betrug sie den Tag über bei Pflanzenkost 50, bei Fleischkost 43, bei gemischter Kost 48 Unzen; nach **Magendie** (Nr. 630. p. 31) bekam ein Mann, der 14 Tage lang nichts als Kartoffeln gegessen hatte, eine Art Harnruhr. Fleischfressende Thiere harnen im Ganzen genommen weniger als pflanzenfressende. Wacholder, Meerzwiebel, Zeitlose, Fingerhut rc. befördern die Harnabsonderung. **Segalas** (Nr. 216. II. p. 359) beobachtete bei einem Hunde nach Einspritzung von Harnstoff in eine Vene vermehrte Harnabsonderung; er wendete (ebd. IV. p. 355) diesen Stoff bei honigartiger Harnruhr an und sah davon einige Vermehrung des Harns, jedoch ohne daß derselbe Harnstoff enthielt; nach **Wienholt** (Nr. 482. I. S. 345) hingegen wurde bei einem Kaninchen, welchem Harnstoff eingegeben worden war, der Harn sparsamer, aber gesättigter. f) Die Gallenabsonderung wird durch fette Speisen, animalische Kost, Harze und Gewürze verstärkt, durch Pflanzensäuren beschränkt. An Hunden bemerkte **Schultz** (Nr. 691. p. 68) bei Fleischnahrung einen stärkern Zufluß von Galle in den Darm als bei vegetabilischer; und bei fortgesetztem Genusse fetter Speisen sah **Beaumont** (Nr. 712. S. 63 fg.) Galle in den menschlichen Magen treten. g) Bei fetten Speisen wird die Pigmentbildung verstärkt, bei wässeriger und mehliger Nahrung wird sie vermindert. h) Bei Pflanzenkost wird unter gleichen Umständen mehr Fett gebildet als bei Fleischkost. i) Beim Genusse von fetten und ungegohrenen Mehlspeisen wird mehr Schleim abgesondert als bei gewürzter und gesalzener Kost. k) Die Samenabsonderung wird vermehrt durch den Genuß von stickstoffreichen Substanzen, Eiern rc., vermindert

durch Säuren und Kampher. l) Die Milchabsonderung wird theils durch nahrungsreiche Substanzen, z. B. Mehlbrei und Bier, theils durch gelind aromatische Stoffe, z. B. Anis und Fenchel, theils durch eine Verbindung von beiderlei Substanzen, z. B. Milchcaffee, befördert. Ein Beispiel vom Einflusse der Gewohnheit giebt die Beobachtung von Parmentier und Deyeux (Nr. 377. S. 131), daß, wenn sie einer Kuh anderes Futter als bisher gaben, die Milch einige Tage lang sparsamer abgesondert wurde, wenn gleich das neue Futter saftreicher war als das gewohnte. m) Einigermaaßen gehören hierher auch die Entzündungen, welche gewisse Substanzen durch specifische Wirkung, auf welchem Wege sie immer in den Körper eingedrungen seyn mögen, in secernirenden Organen hervorbringen, wie der Arsenik in der Schleimhaut von Magen und Darm, das Quecksilber in den Speicheldrüsen, der Brechweinstein in den Lungen, das chromsaure Kali in der Bindehaut, das Mangan in der Leber.

§. 843. Zu den innern Momenten der Bildung gehören fürs Erste die materiellen Verhältnisse im Organismus, unter welchen A) das Blut obenan steht. Seine Quantität bestimmt a) die Quantität der Ernährung und der Absonderung. Der zu reichlichen Blutbildung entspricht auch eine zu reichliche organische Formation; vermöge dieses Zusammenhanges läßt sich die Hypertrophie, z. B. des Herzens, durch Aderlässe und sparsame Nahrung bekämpfen; bei anhaltender Congestion und chronischem entzündlichem Zustande verdicken sich die Membranen, und vergrößern sich die Organe, wobei die Gefäße selbst erweitert sind und von Blut strotzen; bei Verengerung der Blutgefäße verfallen die Organe, welchen sie Blut zuzuführen bestimmt sind, in Atrophie. Bei Thieren, deren Blutmasse durch Infusion oder Transfusion zu stark vermehrt worden ist, erfolgen reichlichere Secretionen durch Haut, Lungen, Nieren und Darm; und eben so wird in einzelnen Organen bei einem Blutandrange, der einer Blutung (z. B. der Menstruation oder dem Hämorrhoidalflusse) vorangeht oder folgt, die Secretion vermehrt. b) Mit Verminderung der Blutmasse nimmt auch die Ausathmung von kohlensaurem Gas ab: dies betrug nach Jurine (Nr. 635. II. p. 274) bei einem

Manne nach einem Aderlasse 0,06 der ausgeathmeten Luft, da es zuvor 0,08 betragen hatte. c) In der Zeit, wo das Blut durch Aufnahme von Chylus an Masse gewonnen hat, etwa 4 bis 8 Stunden nach der Mahlzeit, ist, wie Sanctorius bemerkte, die Ausdünstung am stärksten. Vollblütige Personen sind am meisten zum Schweiße geneigt. Bei einer zu reichlichen Transfusion gerathen die Thiere in starken Schweiß (Nr. 494. II. S. 11. Nr. 528. S. 27). d) Eine Überfüllung der Blutgefäße führt durch Vermehrung der serösen Secretion bisweilen eine acute Wassersucht herbei, welche durch Blutentziehungen gehoben wird. Ähnliche Wirkungen hat eine örtliche Anhäufung von Blut: ist eine Vene unterbunden (Nr. 625. p. 15. Nr. 196. IX. S. 115) oder in Folge von Entzündung verwachsen (Nr. 538. II. p. 27), so entsteht in den darunter liegenden Theilen vermöge des hier sich ansammelnden Blutes eine ödematöse Anschwellung; beim Erwürgen und bei narkotischer Vergiftung häuft sich mehr Blut im Auge an, und es wird so viel wässerige Feuchtigkeit secernirt, daß die Hornhaut stärker hervorgetrieben wird, und der Augapfel wie aufgequollen erscheint; die Durchschneidung des zehnten Hirnnerven stört die Rückkehr des Blutes aus den Lungen, so daß die Lungengefäße von Blut strotzen, und die Bronchien mit einem im Übermaaße secernirten Schleimsafte angefüllt werden. e) Nach Unterdrückung gewohnter Blutausleerungen, z. B. des Hämorrhoidalflusses, nimmt oft die Fettbildung bedeutend zu; und dasselbe ist der Fall nach dem Aufhören der Menstruation. f) Wenn die veränderte Blutmenge auf diese Weise ihren Einfluß besonders auf die gemeinartigen Secretionen äußert, so beobachtete Foderá (Nr. 625. p. 16) doch auch einen Einfluß auf Drüsensecretion: nach Unterbindung der Halsvene wurde nämlich mehr Speichel secernirt. g) Das Blut bedarf einer gewissen Weile in den Haargefäßen, um mit seinen Umgebungen einen Austausch der Stoffe einzugehen und Bildungen zu Stande zu bringen. Prout (Nr. 686. XV. S. 71) bemerkte, daß die Menge der ausgeathmeten Kohlensäure der Frequenz des Pulses nicht entspricht. Wenn bei der Synocha die Ernährung darniederliegt, und in der Fieberhitze die Secretionen herabgesetzt sind, so können wir diese Erscheinung

zum Theil daraus erklären, daß das Blut bei der widernatürlichen Beschleunigung seiner Strömung nicht lange genug in den Haargefäßen verweilt, um die organische Formation und Deposition in normalem Maaße bewirken zu können, wiewohl das Übergewicht der Thätigkeit über das materielle Bestehen die Hauptsache dabei ist (§. 756. c). B) Wenn Verdauung und Assimilation zwar ergiebig, aber unvollkommen, das Blut zwar reichlich gebildet, aber in seiner Mischung nicht gehörig entwickelt ist, so ist auch die Ernährung mangelhaft. Noch deutlicher wird die Qualität des Blutes durch das Athmen bestimmt, und die Beschränkung dieser Function zeigt mannichfaltigen Einfluß auf die Quantität der Bildung. h) Die anhaltende Unvollkommenheit des Athmens zeigt ihre Wirkungen auf die organische Formation besonders der letzten Phalangen von Fingern und Zehen: hier, in der größten Entfernung von den Lungen, scheint in solchem Falle die schon von Anfang an unvollkommene arteriöse Natur des Blutes so erschöpft zu seyn, daß ungewöhnliche Bildungen hervortreten. Bei der auf einem abnormen Baue im Gefäßsysteme beruhenden Blausucht ist fast allgemein das dritte Fingerglied breiter als die andern, während zugleich die Hautfarbe hier dunkler ist, und die Nägel von dem durchschimmernden dunklen Blute schwärzlich blau erscheinen. Bei der Lungensucht sind oft die Nägel, besonders die der Finger, krallenartig gekrümmt; Pigeaux (Nr. 196. XXXIV. S. 219) will dies unter 200 Lungensüchtigen in 167 Fällen, und bei Lungentuberkeln in 5 unter 6 Fällen beobachtet haben und erklärt diese Erscheinung daraus, daß bei der unvollkommenen arteriösen Beschaffenheit des Blutes eine ödematöse Anschwellung der Fingerenden entstehe, welche den Nagel dränge und die Richtung seiner Wurzel so verändere, daß sein freier Rand umgebogen werde; indeß bemerkt man dabei eine solche schräge Stellung des ganzen Nagels, wie sie hier angenommen wird, keinesweges. Übrigens leidet bei der Blausucht, wie bei der Lungensucht besonders die Ernährung der Muskeln. i) Wo das Athmen minder lebhaft ist, und das Blut einen mehr venösen Charakter hat, wird mehr Galle, Fett und Pigment secernirt. Anschwellung der Leber und Polycholie kommen in sumpfigen Gegenden häufig vor. Die Fettbil-

dung wird durch den Aufenthalt in eingeschlossener, feuchter Luft, so wie durch Alles, was die Venosität erhöht, befördert; Wasserthiere sind fetter als Luftthiere; bei Robben und Cetaceen ist das Blut in hohem Grade venös, und die Fettbildung sehr reichlich; in den Lungen setzt sich kein Fett ab, und wenn Luft in die Knochen der Vögel tritt, verschwindet es daselbst. Bei erhöhter Venosität ist die Hautfarbe dunkler, nicht allein vermöge des durchschimmernden dunklen Blutes, wie bei der Blausucht, sondern auch vermöge einer stärkern Pigmentbildung; so färbt sich die Haut zuweilen in der Schwangerschaft wegen der dabei Statt findenden Beschränkung des Athmens (§. 347. c). k) Bei langsamem Ersticken vermindern sich, wie es scheint, alle Secretionen; Bichat (Nr. 559. p. 281 sq.) sah bei Thieren, denen er nach Durchschneidung der Schambeinfuge die Harnblase geöffnet und die Samenleiter durchschnitten hatte, die Secretion aufhören, sobald das Athmen unterbrochen wurde, und bei mehrern Hunden, die er während der Verdauung langsam erstickt hatte, fand er in den Gallengängen und im Darme viel weniger Galle als sonst; auch scheint beim Ersticken die Ausdünstung aufgehoben zu werden und darum der Leichnam später zu erkalten. C) Ein anderes materielles Moment liegt in den mechanischen Verhältnissen der Organe, welche, durch Lebensthätigkeit, namentlich auch durch bildende Thätigkeit gegeben, auf diese zurückwirken. 1) Dahin gehört fürs Erste die Cohäsion der Organe: in verdichteten und verhärteten Organen erlischt die Secretion endlich, während sie in erschlafften profus wird. Der Schweiß setzt eine gewisse Erschlaffung der Haut voraus: durch vermehrte Spannung bei Entzündung oder Fieber unterdrückt, wird er durch die Anwendung von Pflanzensäuren, Neutralsalzen, kaltem Wasser und überhaupt durch Alles, was diese Spannung löst, hervorgerufen; Menschen von schlaffer Textur schwitzen mehr als die von straffer. So entspricht die Ausdünstung der Pflanzen nicht sowohl der Menge ihres Wassergehaltes, als vielmehr der Weichheit ihres Gewebes und der Größe ihrer Oberfläche in Verhältniß zu ihrem Cubicinhalte (§. 816. a). Nackte Amphibien, als Frösche, Salamander, Wassermolche, Wasser- und Sumpfeidechsen, werfen nach Blumenbach (Nr. 158.

S. 113) im Sommer wenigstens jede Woche ihre zarte, beinahe nur aus Schleim bestehende Oberhaut ab, während die festere Epidermis anderer Thiere nur jährlich gewechselt wird. m) Die Zusammendrückung oder Ausdehnung, welche ein organischer Theil bei Veränderungen der Lage oder des Volumens (bei Bewegung, Wachsthum, Anfüllung u. s. w.) desselben oder der mit ihm verbundenen oder an ihm anliegenden Theile erfährt, hat auf seine bildende Thätigkeit Einfluß. Was zuerst die Bewegung anlangt, welche abwechselnd einen Druck ausübt und ihn wieder aufhebt, so zeigt sich ihre Macht am meisten bei der Secretion der Athmungsorgane: die Bewegung, durch welche die mit Kohlensäure geschwängerte Luft ausgetrieben, und frische, von Kohlensäure freie Luft aufgenommen wird, ist eine Bedingung für die normale Secretion des kohlensauren Gases und fällt mit ihr in Eins zusammen. Die Tiefe des Athmens oder die Vollständigkeit der Athmungsbewegungen einerseits, und die Zahl derselben andererseits bestimmt daher die Menge der ausgeathmeten Kohlensäure, wie dies die Beobachtungen von Allen und Pepys (Nr. 172. 1808. p. 259 sqq.) nachwiesen. Kann ein Mensch wegen Krankheit der Lungen, oder wegen Bauchwassersucht u. s. w. nicht tief athmen, so stößt er mit einer Exspiration weniger Kohlensäure aus als sonst; da er aber dabei um so häufiger athmet, so wird dadurch das Fehlende ersetzt (Nr. 418. p. 213 sq.). — Nächstdem wird die Speichelsecretion am meisten durch die Bewegungen des Kiefers und durch den Druck, welchen die an den Speicheldrüsen anliegenden Kiefermuskeln ausüben, vermehrt; selbst ein nasser Schwamm, bei einem Leichname an die Stelle der ausgeschittenen Parotis gelegt, gab bei Bewegungen des Kiefers etwas Feuchtigkeit von sich (Nr. 642. p. 35). So spritzt beim Öffnen des Mundes schon etwas Speichel aus den Kieferdrüsen, und beim Kauen von Papier, beim Sprechen oder Singen, so wie bei krampfhafter Zusammenziehung der Kiefermuskeln fließt mehr Speichel in den Mund. Nach Mitscherlichs (Nr. 229. XXXVIII. S. 497) Beobachtungen hörte der Ausfluß aus einer Speichelfistel bei vollkommener Ruhe auf; beim Sprechen, Husten, oder jeder andern Bewegung des Kiefers flossen in wenigen Minuten mehrere Tropfen aus;

auf diesem Verhältnisse beruhte es zum Theil, daß in 9 Stunden des nächtlichen Schlafs die Parotis nur 12 Gran Speichel gab (ebd. S. 499. vergl. oben §. 839. h). So wird auch die Thränensecretion durch die Bewegungen der Augenlieder und des Augapfels befördert und bei der nächtlichen Ruhe vermindert, so daß des Morgens das Auge trockener, und Talg in den Augenwinkeln angehäuft und eingetrocknet ist. Bei dem Einathmen wird die Leber vom Zwerchfelle gedrückt, und daher, wie Leuret und Lassaigne (Nr. 642. p. 103) bei Vivisectionen sahen, mehr Galle in den Darm getrieben. — Während aber der Druck auf das Secretionsorgan die Secretion verstärkt, erschwert er, wenn er auf die ableitenden Organe wirkt, die Anhäufung der secernirten Flüssigkeit in diesen; die Beseitigung desselben vermehrt dann den Zufluß und zum Theil die Secretion selbst: so füllt sich die Gallenblase nur bei leerem Magen, und durch Bildung eines leeren Raums in den Ausführungsgängen zieht man den Speichel im Munde zusammen und melkt man die Milchdrüsen. — Eine mäßige und nicht gleichförmig anhaltende Zusammendrückung vermehrt die Nutrition: so verdickt sich das Bauchfell als Bruchsack, und die Scheidenhaut bei der Hydrocele. Ein stärkerer und anhaltender Druck beschränkt die Nutrition: der Hode wird durch den Druck von Wasseransammlung, die Leber bei Einbiegung der Rippen atrophisch, und der Schädel wird durch einen Schwamm der festen Hirnhaut, die Wirbelsäule durch eine Pulsadergeschwulst an der gedrückten Stelle zerstört, indem bei aufgehobener Nutrition die Resorption noch fortdauert. n) Durch eine zu große Ausdehnung des Magens scheint die Secretion des Magensaftes vermindert zu werden. Die Ernährung der Muskeln wird durch den Grad von Ausdehnung bestimmt, welche sie durch ihre Antagonisten und durch die Knochen, an welchen sie angeheftet sind, erfahren: sie wird gestört, wenn diese Spannung zu schwach oder zu stark ist, z. B. beim Klumpfuße und bei Krümmung der Wirbelsäule; nach Beale wachsen die Knochen schneller als die Muskeln und unterstützen deren Nutrition durch mäßige Spannung, verursachen aber bei zu schnellem Wachsthume unvollkommene Ausbildung und Schwäche der Muskeln.

§. 844. Betrachten wir nun die lebendige Thätigkeit selbst als Bestimmungsgrund quantitativer Veränderungen der Bildung, so ist die erste Thatsache, welcher wir hier begegnen, die, daß a) im normalen Zustande das Leben nicht einförmig fortdauernd sich äußert, sondern unabhängig von äußern Einwirkungen und selbst vom eigenen Typus der Periodicität in der Quantität seiner Production stets wechselt, wie sich dies besonders deutlich zeigt bei den Secretionen der Haut und der Lungen, da diese am bestimmtesten sich messen lassen. So wechselt, wie schon Haller (Nr. 95. V. p. 82) bemerkte, die Menge der Ausdünstung bei einem Individuum bedeutend, ohne daß ein Anlaß dazu, oder eine nachtheilige Folge für die Gesundheit wahrzunehmen ist; Edwards (Nr. 419. p. 87. 211) fand bei Amphibien, Vögeln und Säugethieren bei gleichmäßig fortdauernden äußern Verhältnissen die Ausdünstung in den einzelnen auf einander folgenden Stunden unregelmäßig ab= und zunehmend. Die gasige Secretion der Haut setzt nach den Beobachtungen von Collard de Martigny (Nr. 216. X. p. 165) ohne bemerklichen Anlaß oft aus; und so bemerkte Prout (Nr. 636. XV. S. 73), daß, wie alle Lebensäußerungen, auch die Ausathmung von kohlensaurem Gas abwechselnd und der täglichen Periodicität nur zum Theil entsprechend steigt und sinkt. b) Diese Verschiedenheiten in kleineren Zeiträumen gleichen sich aber ebenfalls ohne äußeren Anlaß aus, so daß das Leben, nach größeren Zeiträumen (abgesehen vom Fortschreiten des Lebensalters in noch größeren Zeiträumen) beurtheilt, in gleichem Maaße sich äußert. Alle Beobachter der menschlichen Ausdünstung kamen auf dieses Resultat, und so fand Edwards die Menge der Ausdünstung auch bei Fröschen in einzelnen Stunden sehr ungleich, dagegen schon in Perioden von drei bis neun Stunden mehr gleichförmig. Wenn nach Prout (a. a. O. S. 57) die Ausathmung von Kohlensäure eine Zeit lang reichlicher als gewöhnlich gewesen war, so wurde sie in der folgenden Periode wieder um so viel schwächer, und umgekehrt; hatte sie z. B. einmahl so zugenommen, daß ihr zur Mittagszeit eintretendes Maximum, welches gewöhnlich 0,0400 der geathmeten Luft ausmachte, 0,0490 betrug, so betrug es zwei Tage später nur 0,0370. c) Diese beiden Verhältnisse sind nun Elemente des Erkrankens und des

Genesens: die Bildung, zwischen ihrem Maximum und Minimum schwankend, kann unter darauf hinwirkenden Umständen auf einer dieser Seiten fixirt werden, so daß solches Übermaaß oder Unmaaß die Harmonie des Lebens stört; diese aber kann sich dann von Neuem geltend machen und durch Compensation die Heilung bewirken.

§. 845. A) Der allgemeine Lebenszustand a) führt im Ganzen genommen eine ihm entsprechende Steigerung oder Verminderung der Bildung mit sich. Bei allgemeiner Lebensschwäche sinkt die Ernährung und Absonderung: es erfolgt Abmagerung, der Körper wird trockener, das Haar fällt aus. Auch das Ausathmen der Kohlensäure wird nach Prout (Nr. 686. XXVIII. S. 223) durch spärliche Kost, durch eine Quecksilbercur, und überhaupt durch Alles, was die Lebensthätigkeit herabsetzt, vermindert. Das Einsinken und Schlaffwerden der Hornhaut bei Sterbenden beruht auf dem Mangel an Ersatz der verdunstenden Feuchtigkeit der Augenkammern. Die Farben der meisten Pflanzenblätter und Blühten, so wie vieler Thiere aus allen Classen, verbleichen oder verschwinden nach dem Tode; sey es nun, daß das Pigment flüchtiger Natur ist, oder daß die Einwirkung der Luft eine die Farbe zerstörende Mischungsveränderung bewirkt: für immer verdankt die Farbe ihre Dauer dem Leben und nimmt mit dessen Äußerung ab und zu. Die Ausdünstung einer Wasserfläche verhielt sich bei warmer Witterung zu der einer gleich großen Grasfläche, wenn diese in lebhafter Vegetation begriffen war, wie 1 : 3, dagegen bei sinkender Vegetation wie 1 : 0,88 (Nr. 677. S. 28). b) Die zu hoch gesteigerte Lebensthätigkeit aber tritt in Opposition zur materiellen Bildung und beschränkt oder unterdrückt dieselbe: so werden bei Fiebern, namentlich bei der Synocha, auf der Höhe der Krankheit die Secretionen sparsamer, und es erfolgt eine schnelle Abmagerung. Vermöge des Strebens nach Ausgleichung (§. 844. b) tritt dann erhöhte Lebendigkeit in einem Secretionsorgane ein: es zieht mehr Blut an, wird voller und wärmer und ergießt eine reichlichere und mehr gesättigte Flüssigkeit. Der hier lebendiger durchgeführte Bildungsact, die frei nach außen sich ergehende, in einem materiellen Producte sich äußernde Thätigkeit bewirkt eine wohlthätige Milderung und Abspannung, stillt den Sturm der gegen

einander kämpfenden organischen Thätigkeiten, und indem zugleich zurückgehaltene normale oder abnorme Stoffe dabei ausgeleert werden, stellt die kritische Secretion das gestörte Ebenmaaß wieder her. Später tritt dann auch die organische Formation mit verjüngter Kraft hervor: die Ernährung geht rasch vor sich, und nicht selten nimmt die Bildung einen höhern Aufschwung als vor der Krankheit, wie denn z. B. ein Mann, der vor fünf Jahren in Folge einer Krankheit alle Haare verloren hatte und so lange völlig unbehaart geblieben war, in der Reconvalescenz von einer zweiten Krankheit frisches Haar bekam (Nr. 143. II. S. 317). Bei der seltenen Gelegenheit, welche Beaumont hatte, den Zustand eines Eingeweides unmittelbar zu beobachten, fand er, daß in jedem fieberhaften Zustande der Magen trocken und roth wurde (Nr. 712. S. 57. 72). c) Umgekehrt werden durch Herabsetzung der Lebensthätigkeit manche Secretionen, namentlich die gemeinartigen, auf einer niedern Stufe stehenden, vermehrt. Bei Hemiplegie schwitzt bisweilen nur die gelähmte Seite, während die gesunde trocken bleibt (Nr. 103. II. 2. Abth. S. 213); gleiche Bedeutung hat der Schweiß bei Schwindsüchtigen und bei Sterbenden. Bell (Nr. 497) sah die Blutsäule in der an die Arterie eines Pferdes angebrachten Glasröhre sinken, wie durch Blutung aus einer andern Arterie die Kraft des Blutlaufs abnahm, und, wenn sie tief gesunken und das Thier im Sterben begriffen war, Schweiß ausbrechen: die Vermehrung der Secretion beruhte also hier nicht auf vermehrtem Andrange des Bluts, sondern auf dem verminderten Widerstande seiner Wandungen, die durch Sinken der Lebensthätigkeit ihren Tonus verloren hatten. In den verschiedensten Krankheitsformen chronischer Art steigert sich die seröse Secretion zur Wassersucht. Chronische Schleimflüsse beruhen größtentheils auf Schwäche und Atonie. Öftere Aderlässe begünstigen, indem sie die Thätigkeit des Herzens schwächen, die Fettbildung, so daß sie auch beim Mästen der Thiere zur Hülfe genommen werden (Nr. 95. I. p. 40). Beim Sinken der Lebensthätigkeit im Typhus ist die Entwickelung der Gase in den Verdauungsorganen vermehrt. d) Eine einzelne Bildung kann so überwiegend werden, daß alle andere Bildungen und Lebensthätigkeiten darunter leiden, indem das Leben, in solcher Ein=

zelnheit versenkt, seine ganze Kraft hier vergeudet. Wir können bisweilen einen bestimmten Grund hierzu nachweisen, oft aber müssen wir bei der gegebenen Thatsache stehen bleiben, daß eine Richtung des Lebens hier eine bleibende Herrschaft erreicht hat, während sie im normalen Zustande nur in einzelnen Momenten stärker hervortritt. Wenn eine Secretion eine Zeit lang durch äußere Verhältnisse gesteigert worden ist, so nimmt sie dieses Übermaaß als bleibenden Charakter an und macht es habituell: so dauert bei Onanisten eine übermäßige Samenbildung fort, wenn schon der ganze Körper im höchsten Grade ausgemergelt ist; — allein es kommen auch Fälle vor, wo ohne solche Reizung Jahre lang alle Nächte Pollutionen eintreten, die, wenn sie nur zwei Drachmen betragen, im Jahre eine Secretion von mehr als 90 Unzen Samen voraussetzen (Nr. 100. III. S. 504). Wenn die höhere Lebensthätigkeit gesunken ist, wuchert die niedrigste, gemeinartigste Secretion, die Bildung wässeriger Flüssigkeit, auf, und es entsteht Harnruhr, Schleimsucht in Darm und Lungen, Schweißsucht und Wassersucht, bei welcher endlich eine allgemeine Verwässerung die Eigenthümlichkeit der verschiedenen Gewebe zurückdrängt, und die Muskelsubstanz blaß, feucht, schlaff, das Fett schleimig und gallertartig wird u. s. w. Indessen kommen auch Fälle vor, wo ohne deutliche Ursachen einzelne Organe eine enorme Menge Wasser secerniren, z. B. bei einer Frau, aus deren Eierstocke binnen 15 Jahren 6631 Pinten Wasser abgezapft wurden (Nr. 172. 1784. p. 417), wo also der Eierstock 15 Jahre lang jährlich über 400 Pinten Wasser secernirt hatte. Der reichliche Genuß starknährender Substanzen bei körperlicher und geistiger Ruhe begünstigt die Fettbildung; diese geht aber bei einzelnen Individuen über die gewöhnliche Gränze weit hinaus, so daß der Körper wie ein Fettbläschen auf dem Wasser schwimmt, während die Muskelkraft ihn nur mühsam bewegt, z. B. bei Eduard Brimth, der 609 Pfund englisch wog, und bei Spener, der bei einer Schulterbreite von 4 Fuß 3 Zoll 649 Pfund wog (Nr. 461. S. 274 fgg.). Bisweilen entsteht ein Speichelfluß ohne bemerkliche Ursache und ohne Störung der Gesundheit. In Bezug auf organische Formation können wir noch häufiger nur das überwiegende Hervortreten einer

einzelnen Richtung anerkennen: bei Kindern wird das Gehirn zuweilen so stark ernährt, daß es von dem verknöchernden, nicht eben so stark wachsenden Schädel zusammengedrückt und in seinen Functionen gestört wird. Umgekehrt kann auch das Knochengewebe übermächtig werden, wie z. B. bei einem jungen Manne ohne wahrnehmbare Ursache eine Hypertrophie des ganzen Knochensystems entstand, so daß unter Anderem das Brustbein 2 Zoll dick und beinahe 2 Fuß lang, der Unterkiefer 2 Zoll hoch und 11 Zoll breit wurde, während die fleischigen Theile abnahmen, das Gehen wegen Atrophie der Schenkelmuskeln unmöglich, und das Athmen äußerst schwer wurde, Gesicht und Gedächtniß fast ganz schwanden, und der Mensch beinahe immer schlief (Nr. 143. II. S. 278 fgg.). B) Was die örtlichen Verhältnisse betrifft, so erkennen wir e) den Einfluß der Lebensthätigkeit eines einzelnen Organs auf dessen Bildung am deutlichsten an entzündeten Schleimhäuten: die Secretion ist hier anfangs in Übereinstimmung mit der Lebensthätigkeit gesteigert; dann wird sie sparsamer und auf der Höhe der Entzündung ganz unterdrückt, und bei Abnahme derselben nimmt sie endlich wieder zu. f) Die Menge der Secretion wird mit durch die Menge des früher Secernirten bestimmt. Edwards (Nr. 419. p. 88. sq.) fand, daß Thiere um so weniger ausdünsteten, je länger er sie zu Beobachtung ihrer Ausdünstung eingesperrt hatte. So betrug (p. 583) bei

Fröschen	in Stunden	die Ausdünstung	bei Körpergewicht	tägliche Ausdünstung zum Körpergewichte
5	24	36,650 Grammen	164,087 Grammen	1 : 4,47
1	48	5,736 „	25,105 „	1 : 8,75
1	72	7,649 „	25,105 „	1 : 9,84
2	96	14,972 „	42,540 „	1 : 11,44
4	120	35,586 „	131,405 „	1 : 18,46

Diese Abnahme der Ausdünstung erklärte sich daraus, daß ein Frosch, der im natürlichen Zustande von Zeit zu Zeit ins Wasser geht, bei einem längeren Aufenthalte in der Luft durch die Ausdünstung so viel Wasser verloren hatte, daß er nun weniger ausdünsten konnte. Allein es zeigte sich auch ein ähnliches Verhält-

niß bei Thieren, die immer in der Luft leben: vier Meerschweinchen (ebd. p. 637), zusammen 726 Grammen schwer, dünsteten im Durchschnitte in einer Stunde 2,79 Grammen aus; in 2 Stunden 4,80, also stündlich nur 2,40; in 6 Stunden 14,39, also stündlich 2,38. Der Umstand, daß sie während des Versuchs keine Nahrung bekamen, konnte zu der schon nach zwei Stunden sich zeigenden Abnahme der Ausdünstung nicht viel beitragen; mehr Antheil daran hatte aber wohl die Schwängerung der Luft mit dem ausgedünsteten Wasser (§. 839. b). So dürfen wir glauben, daß bei fortgesetztem Athmen derselben Luft darum immer weniger Kohlensäure ausgeathmet wird (§. 841. c), weil die Luft, die man dann in die Lungen bringt, durch die früheren Ausathmungen schon so mit Kohlensäure geschwängert ist, daß sie nun weniger davon noch aufzunehmen vermag. Indessen bemerkte Treviranus (Nr. 186. IV. S. 30), daß, wenn Ätzkali die ausgeathmete Kohlensäure einsog, die fernere Ausathmung von diesem Gas nicht vermehrt wurde. Außer jenem Grunde muß also auch der Umstand noch mitwirken, daß bei fortgesetztem Athmen einer den Bedürfnissen des Organismus nicht entsprechenden Luft die Lebensthätigkeit der Athmungsorgane allmählig sinkt, und hierdurch auch die gasige Secretion derselben abnimmt; und auf einem gleichen Grunde mag unter Hinzutritt des Mangels an Nahrung auch die beobachtete Abnahme der Ausdünstung beruhen. Daß aber auch andere Secretionsorgane, wenn sie durch ein Lebensverhältniß in stärkere Thätigkeit versetzt worden sind, nach einiger Zeit schwächer wirken, wird durch die Beobachtung von Mitscherlich (Nr. 229. XXXVIII. S. 498) bestätigt, nach welcher zu Ende der Mahlzeit die Speichelsecretion sparsamer wird, als sie zu Anfang war, und um so mehr abnimmt, je länger man speist: sie betrug für die Minute nur 13 bis 15 Gran, wenn die Mahlzeit 20 bis 30 Minuten dauerte, während sie bei einer in 10 bis 12 Minuten beendigten Mahlzeit bis auf 33 Gran in der Minute betrug. g) Die Vollziehung seiner Functionen ist für jedes Organ eine Bedingung seiner Ernährung und seines Bestehens (§. 477. b): mit seiner Lebensthätigkeit nimmt seine Masse ab und zu. Besonders zeigt sich dies in den Organen der Bewegung:

bei Bäckern und Fechtern sind die Arme, bei Lastträgern die Schultern, bei Tänzern die Waden, bei Sängern die Muskeln des Kehlkopfs stärker genährt; die Muskeln nehmen bei anhaltender Unthätigkeit, z. B. bei Beinbrüchen, an Volumen ab, und wenn ein Glied durch irgend einen Umstand, z. B. durch Verwundung des Gelenks, oder durch Ankylose, oder durch Zerreißung einer Flechse, zur Bewegung untauglich geworden ist, so schwindet es (Nr. 492. II. 2. Abthl. S. 148); selbst das Gerippe nimmt daran Theil, und in den dünner und flacher gewordenen Knochen der Delinquenten spricht sich der langsame Gang der Justiz aus. Vetter (Nr. 638. S. 100) bemerkte, daß ein anhaltendes Hinderniß, welches sich dem Ausgange des Bluts aus den Herzkammern entgegenstellt, eine Hypertrophie derselben zur Folge hat, indem das Herz sich anstrengt, solchen Widerstand zu überwinden; diese Hypertrophie kommt daher besonders bei lange dauernder Störung des Athmens vor (Nr. 505. S. 463), und man findet auch bei Menschen, die viel gelaufen sind oder viel Gemüthsbewegungen gehabt haben, das Herz oft größer als gewöhnlich. Unterbundene Blutgefäße werden atrophisch. Bei Polyphagen wird der Magen nicht nur größer, sondern auch in seiner Wandung dicker und muskulöser. Bei Verengerung der Harnröhre durch einen Scirrhus der Prostata wird nach Baillie die Muskelhaut der Harnblase stärker entwickelt. Aber auch die an und für sich unkörperliche Thätigkeit sensibler Organe bedingt die Ernährung derselben und die an ihnen vor sich gehende Secretion: bei einer Lähmung des Sehnerven wird öfters so wenig Feuchtigkeit in den Augenkammern secernirt, daß die Hornhaut schlaff wird, und wenn durch einen abnormen Zustand der mehr peripherischen Theile der Zutritt des Lichts zur Netzhaut gehindert wird, so erfolgt häufig eine Atrophie entweder des ganzen Augapfels oder des Sehnerven, wie z. B. bei Vögeln, denen Magendie (Nr. 216. III. p. 376) die Hornhaut verdunkelt hatte, schon nach drei bis vier Wochen der Sehnerve des geblendeten Auges krankhaft abgemagert und ausgeartet war.

§. 846. A) a) Wie jede Bildung im Leben unabhängig von der anderen auftritt (§. 478. e), indem sie auch in ihrer Einzelnheit durch den seine Verwirklichung erstrebenden Begriff des

Organismus gegeben wird (§. 474): so kann sie auch mit einer gewissen Selbstständigkeit sich behaupten oder sich ändern, ohne durch den Zustand anderer Bildungen bestimmt zu werden oder denselben zu bestimmen. So beobachten wir öfters eine ungewöhnlich starke Secretion, z. B. eine sogenannte spontane Salivation, ohne daß eine Veränderung anderer Secretionen vorausgeht oder nachfolgt; auf gleiche Weise kann das wesentliche Glied eines Systems zurücktreten, ohne daß die untergeordneten Gebilde eine Veränderung in ihrer Ernährung erleiden, wie z. B. Cooper (Nr. 609. S. 20) beobachtete, daß bei dem Schwinden eines Hoden das Samenbläschen derselben Seite eben so groß blieb als das der andern Seite. Vermöge der Einheit aber, welche dem Leben nicht minder wesentlich ist als die Mannichfaltigkeit, und die sich schon in seinen ersten Äußerungen offenbart (§. 475), kann auch eine Bildung durch die andere bestimmt werden. b) Nun ist die allgemeine Bedingung für das Ineinanderwirken und gegenseitige Bestimmen: Differenz im Besonderen bei Übereinstimmung im Allgemeinen (§. 240. d. 242). Dies ist zugleich das Wesen der Polarität; denn Nord und Süd, Positives und Negatives drücken die besonderen Differenzen in dem allgemeinen magnetischen oder elektrischen Zustande aus. So wirken denn diejenigen Bildungen im Organismus auf einander ein, welche in einem polarischen Verhältnisse zu einander stehen. c) Vermöge der nicht zu berechnenden Veränderlichkeit des Lebensganges zeigen sich die bildenden Thätigkeiten nicht nur bald unabhängig, bald abhängig von einander (a), sondern auch, wo sie einander bestimmen, von bald consensueller, bald antagonistischer Wirkung, wie dies bereits oben (§. 521) im polaren Verhältnisse von Milchdrüse und Fruchthälter, als dem äußern und innern Ernährungsorgane des erzeugten Individuums nachgewiesen worden ist, und wie die Bildung überhaupt mit der Lebensthätigkeit bald in gleichem (§. 845. a), bald in entgegengesetztem (ebd. b. c) Verhältnisse steht. d) In beiderlei Wirkungen zeigt sich ein Streben nach Harmonie durch Ausgleichung (§. 844. b). Beim Consensus wird die Ungleichheit zweier Bildungen aufgehoben; beim Antagonismus aber die Ungleichheit, welche durch die Steigerung oder Herabsetzung einer

Bildung im Gesammtleben hervorgebracht ist. Das antagonistische Verhältniß der Bildungen ist es daher vorzüglich, wodurch das Streben des Organismus, das krankhaft gestörte Gleichgewicht wieder herzustellen, oder die Heilkraft der Natur sich äußert, indem die Steigerung einer bildenden Thätigkeit bald durch Herabstimmung einer andern, verderblichen (oder durch Derivation), bald durch Ersatz einer andern unterdrückten und durch Befreiung von einem zurückgehaltenen Stoffe (oder durch vicariirende Thätigkeit) die Krisis bewirkt. Die Secretion, als die Bildung des Beweglichen, erfolgt und wechselt schneller als die Bildung des Beharrlichen oder die Nutrition, und wird daher vorzugsweise das Mittel der Krisis; obenan stehen aber hier die ergiebigsten Secretionen, nämlich die der Nieren, des Darms und vorzüglich der Haut, indem diese als das allgemeine äußere Gränzorgan den stärksten Gegensatz gegen alle innere Organe bildet und durch deren Lebenszustand eben so stark bestimmt wird, als sie auf denselben einwirkt. Andererseits kann aber der Antagonismus bedeutende Störungen im Organismus erzeugen, indem eine neu angeregte Bildungsthätigkeit störend auf eine andere einwirkt, oder die plötzliche Hemmung der einen die andere abnorm steigert. e) Die Beziehung der Lebensthätigkeiten zu einander ist nicht so feststehend, daß eine Bildung immer nur gegen gewisse andere consensuell oder antagonistisch sich verhielte: vielmehr können alle in ein solches Verhältniß treten, denn jede ist der andern in gewisser Hinsicht verwandt und doch verschieden, also polarisch gegenüber stehend. Es kommt daher nur darauf an, daß wir die Erscheinungen von Consensus und Antagonismus in jedem gegebenen Falle richtig deuten und das wirklich bestimmende Verhältniß erkennen. Hierzu fehlen uns aber nur zu oft die nöthigen Materialien, namentlich über die Mischungsverhältnisse der verschiedenen Gebilde: dieselbe Secretion kann bald diese, bald jene uns noch unbekannte Qualität annehmen, je nachdem sie durch das Verhältniß dieser oder jener Bildung bestimmt wird. Auch mag es oft mehr auf die Intensität der Bildung und auf die Masse des Gebildeten als auf die Qualität des bildenden Organs und der gebildeten Substanz ankommen; wenn z. B., wie Lanoix (Nr. 235. I. p. 1 sqq.) bemerkt, das Abschneiden der Haare in der Reconvalescenz vom

Typhus öfters plötzlichen Tod zur Folge hat, so scheint dies darauf zu beruhen, daß in solchem Zustande die Ausscheidung krankhafter Stoffe auf allen Wegen, auch durch die Haare, ungehindert vor sich gehen muß, wenn das Leben nicht gefährdet werden soll, und so kann andererseits manches Lungenübel durch eine vermehrte Secretion, gleichviel welches Organs, gemildert werden. Mit dem Bewußtseyn solch lückenhaften Wissens, aber mit der Überzeugung von der Richtigkeit des Princips im Allgemeinen, versuchen wir nun die bekanntesten Thatsachen über Consensus und Antagonismus unter allgemeine Gesichtspuncte zu stellen, wobei wir besonders auch Heusingers (Nr. 361. I. S. 33 fgg.) Vorarbeit benutzen. B) Daß die verschiedenen Secretionen eines und desselben Organs oft antagonistisch zu einander sich verhalten, wird durch die in Betreff der Haut angestellten Erfahrungen erwiesen: Abernethy (Nr. 556. S. 112) fand die Aushauchung von Gasen bei mäßiger Beschleunigung des Blutlaufs vermehrt, dagegen vermindert, wenn durch Leibesbewegung die tropfbare Ausdünstung vermehrt war, was auch Collard de Martigny (Nr. 216. X. p. 166) bestätigte. Nach Letzterem ist selbst im Hautgase bald die Kohlensäure, bald der Stickstoff überwiegend, und wo das Gesicht von reichlicher Talgabsonderung stark glänzt, schwitzt dasselbe meist weniger. So scheinen auch die Secretionen von Schleim, wässeriger Feuchtigkeit und Gas in der Schleimhaut öfters in einem antagonistischen Verhältnisse zu stehen. Hiernach ist denn nicht allein die bildende Thätigkeit eines Organs überhaupt, sondern auch die besondere Richtung derselben zu beachten. C) Gleiche Gebilde sind einander ihrer Lage und Richtung nach entgegengesetzt. Consensuell bilden sich die paarigen Organe übereinstimmend aus (§. 459. f); oft tritt aber auch das antagonistische Verhältniß ein: bei einem überzähligen Finger an der einen Hand fehlt oft einer an der anderen Hand (Nr. 143. II. S. 38); fehlt eine Niere oder ist sie zu klein, so ist die andere um so größer (Nr. 571. II. p. 621); kann in dem einen Lungenflügel das Athmen nicht mehr vor sich gehen, so wird der andere um so größer (ebd. p. 515); nach Exstirpation einer Parotis oder eines Hoden hat man das entsprechende Organ der andern Seite vergrößert gefunden; wenn

der einem erblindeten Auge entsprechende Sehhügel geschwunden ist, wird der andere Sehhügel oft größer als im Normalzustande, und die Sehkraft des gesunden Auges scheint sich zu vermehren (Nr. 143. II. S. 320 fg.). Das consensuelle Verhältniß der Parotis mit den übrigen Speicheldrüsen zeigte sich in der Beobachtung von Mitscherlich (Nr. 229. XXXVIII. S. 498), wo die Mündung des Stenonischen Ganges verwachsen war und eine Fistel an der äußeren Haut der Wangen sich öffnete: bei willkührlichem Zusammenziehen des Speichels im Munde, so wie während des Essens oder Trinkens floß der Speichel reichlicher aus der Fistel, ungeachtet die Parotis mit der Schleimhaut des Mundes nicht mehr in Verbindung stand. Die Secretion von Pigment im Auge, in der Haut und in den Haaren stimmt gewöhnlich überein: beim Neger sind diese Theile immer gleich schwarz; bei blondem oder rothem Haar, wobei das Auge meist blau ist, ist die Haut sehr weiß, aber häufig sammelt sich hier um so mehr Pigment an einzelnen Stellen in Sommersprossen und Leberflecken an; bei Menschen und Thieren, wo das Augenpigment fehlt und daher das Innere des Auges wegen des durch die Gefäßhaut schimmernden Blutes roth erscheint, hat die Haut eine eigene, ins Röthliche spielende Weiße, und das Haar eine gelblich weiße oder schlottweiße Farbe; selbst der Sonnenbrand verursacht bei solchen Albinos keine Sommersprossen, sondern nur eine rothlaufartige Entzündung, und ungeachtet dieser Mangel an Vermögen, Pigment zu erzeugen, ein eigenes Mischungsverhältniß vermuthen läßt, konnte Sachs (Nr. 644.) weder in den andern Secretionen, noch im Blute eine Eigenthümlichkeit in Betreff des Kohlenstoffes entdecken; die Haut hat übrigens bei Säugethieren dieselbe Farbe wie die Haare, während sie bei Vögeln an gefiederten Stellen ungefärbt ist. Ein Antagonismus seröser Secretionen zeigt sich darin, daß eine Wasserergießung öfters ihren Sitz wechselt, z. B. im Zellgewebe der Haut verschwindet und in der Brusthöhle erscheint. D) Die verschiedenen Theile eines organischen Apparats verhalten sich polarisch zu einander. Zuvörderst gilt dies von einer Drüse und ihrem Ausführungsgange, oder dessen Mündung, oder der Schleimhaut, wo diese sich findet: die Drüse und ihr Ausführungsgang sind

eines; wo viel ausgeführt wird, wird auch viel secernirt. So erregen in den Mund gebrachte Speisen und Getränke die Speichelsecretion: Dessault sah aus einer Speichelfistel während einer Mahlzeit binnen 10 Minuten zwei Unzen Speichel ausfließen (Nr. 247. II. p. 52), und dieses hängt nicht von der Muskelbewegung ab, denn Mitscherlich (a. a. O. S. 499. 503) beobachtete, daß bei anhaltendem murmelndem Lesen in der Stunde nur 5 bis 8 Gran Speichel aus der Fistel floß, und durch willkührliches Zusammenziehen desselben im Munde binnen einer halben Stunde nicht mehr als eine halbe Unze gewonnen wurde, während aus der Fistel allein beim Thee 80 bis 90 Gran, und bei einer Mahlzeit eine bis über zwei Unzen abfloß; ward der Ausgang der Fistel geschlossen, so entstand beim Anfange des Essens eine brennende Empfindung in der Parotis, welche schnell zu einem heftigen Schmerze sich steigerte (ebd. S. 495). Bei einer Entzündung der Mundhöhle tritt auch vermehrte Speichelsecretion ein. Wenn Leuret und Laissaigne (Nr. 642. p. 141) verdünnten Essig auf die Mündung des Gallenganges brachten, so floß einige Minuten lang Galle aus; während der Verdauung im Zwölffingerdarm fließt mehr Galle zu (Nr. 103. I. 2. Abthl. S. 208 fg.); Schultz (Nr. 691. p. 68) fand bei Ochsen im nüchternen Zustande 12 bis 16 Unzen concentrirte, nach beendigter Magenverdauung aber nur 2 bis 4 Unzen dünne Galle in der Gallenblase; bei Hunden im ersteren Falle 2 bis 5, im letzteren nur $1\frac{1}{2}$ Drachmen; bei Schweinen dort 10, hier 4 Drachmen. So bewirkt auch eine Entzündung des Zwölffingerdarms vermehrte Absonderung von Galle. Wie sich der Consensus in dem von Mitscherlich beobachteten Falle trotz der Verwachsung des Stenonischen Ganges zeigte, so äußert er sich auch da, wo im Normalzustande kein unmittelbarer Zusammenhang zwischen der Drüse und ihrem Ausführungsgange Statt findet: die Thränenabsonderung wird nicht nur durch den Rauch, der die Bindehaut berührt, sondern auch durch Ammonium, welches in die Nasenhöhle gebracht worden ist, und selbst durch Meerrettig, der in den Schlund kommt, vermehrt; so sind die Eierstöcke nicht nur mit den Eileitern (§. 291), sondern auch mit dem Fruchthälter und Frucht-

gange consensuell verbunden. Mit dem Magen steht nicht nur die Schleimhaut der Mundhöhle in Consensus (so daß bei gestörter Verdauung auf der Zunge mehr Schleim abgesondert wird), sondern auch das System der Speicheldrüsen: bei Entzündung des Magens ist die Absonderung des Speichels, wie des Magensaftes unterdrückt, und dagegen tritt eine Vermehrung der Speichelabsonderung bei Magensäure, Erbrechen, Magenkrämpfen, Scirrhen des Magens, so wie auch bei Wurmbeschwerden ein; und daß der mechanische Zusammenhang hier nicht das Bedingende ist, ergiebt sich aus einem von Gairdner (Nr. 197. I. S. 142) beobachteten Falle, wo die Speiseröhre durchschnitten war, und, wenn Fleischbrühe in den Magen gespritzt wurde, 5 bis 8 Unzen Speichel in die Mundhöhle flossen (Nr. 689. p. 110). — Ähnliche Erscheinungen kommen auch in Hinsicht auf Nutrition vor: die vom geblendeten Auge ausgehende Atrophie des Sehnerven erstreckt sich auch bis über den Sehhügel (Nr. 216. III. p. 376), indeß die vom Gehirne ausgehende in entgegengesetzter Richtung fortschreitet; bei Vergrößerung der Leber ist die Milz oft ebenfalls vergrößert, bisweilen aber auch verkleinert (Nr. 143. II. S. 302). Solcher Antagonismus kann auch in den Secretionen des Verdauungscanals eintreten, so daß die Aufnahme von Nahrungsmitteln in den Magen und dadurch verstärkte Secretion des Magensaftes die Secretion des Darmsaftes an einer in Verdauung begriffenen unteren Stelle des Darms hemmt und dadurch die Verdauung stört (Nr. 691. p. 88). E) Theile, die zu derselben Classe gehören, entwickeln sich gewöhnlich consensuell, bei einer Abweichung von der Norm aber antagonistisch. Bei der Monopodie findet man meist überzählige Wirbel oder Rippen, im Gegensatze zur unvollständigen Knochenbildung der untern Extremität. Einen mangelnden Kehldeckel ersetzten die Gießbeckenmuskeln durch ihre starke Entwickelung und durch ihre Lage, so daß das Verhältniß wie bei Vögeln und Amphibien war (Nr. 143. I. S. 483). Die Schichtgebilde verhalten sich oft consensuell: Haare und Zähne welken im Alter gleichzeitig, werden in manchen Fällen bei Greisen gleichzeitig wieder erzeugt und fehlen zusammen ursprünglich (ebd. S. 411). Häufig stehen sie in Antagonismus: an der

Hohlhand und der Fußsohle, wo die Oberhaut stärker entwickelt ist, fehlt das Haar; der junge Elephant hat Haare und verliert sie, wenn die schwielige Oberhaut sich ausbildet, und so verschwinden auch bei manchen jungen Crustaceen und Gasteropoden die auf der weichen Schale stehenden Haare, wenn in dieser Erde sich absetzt (Nr. 634. S. 28). F) Was die wässerigen Secretionen betrifft, so haben f) Haut und Lungen dieselben mit einander gemein, stehen eben einander gegenüber, indem die Haut in Vergleich zu den Lungen mehr äußerlich ist, mehr mechanische und sensible, weniger plastische Beziehungen hat, mehr egestiv und weniger ingestiv sich verhält und mehr Wasser, weniger Gas ausscheidet. Die Hautthätigkeit ist mehr von der Wärme abhängig als die Thätigkeit der dem unmittelbaren Einflusse der äußern Temperatur weniger Preis gegebenen Lungen, und so bewirkt die Kälte bei Unterdrückung der Hautthätigkeit leicht entzündliche Zufälle der Lungen. Als Glieder eines Systems (D) hängt mit den Lungen die Schleimhaut der Nasenhöhle und mit dieser die Bindehaut des Auges consensuell zusammen; daher entsteht bei plötzlicher Unterdrückung der Hautausdünstung, z. B. durch Zugluft, neben dem Schnupfen oft eine katarrhalische Augenentzündung, zu deren Hebung eine gehörige Hautpflege am meisten beiträgt. Menschen und Thiere, die im heißen Klima einheimisch sind, verfallen im kalten Klima gleich denen, bei welchen Hautausschläge unterdrückt worden sind, häufig in Lungensucht; Lungensüchtige aber finden sich in einem milden Klima erleichtert; Berthold beobachtete einen Fall, wo ein übler Geruch des Odems nach Unterdrückung von Fußschweiß entstand und nach dessen Wiederherstellung verschwand. — g) Haut und Nieren scheiden Wasser aus, aber jene als Dunst, mit Gas gemischt, und in Abhängigkeit von dem äußern Medium, diese tropfbar, mit einer Menge fester Stoffe geschwängert und verhältnißmäßig mehr ausschließlich durch den eigenen Zustand des Organismus bestimmt. Bei den Thieren steht die Größe der Nieren zur Stärke der Hautausdünstung im Ganzen genommen in umgekehrtem Verhältnisse (Nr. 112. II. S. 541); im Mittelalter ist die Hautausdünstung, im Kindes- und Greisenalter die Harnabsonderung verhältnißmäßig stärker; in warmer trockener Luft überwiegt

jene, in kalter, feuchter Luft diese (§. 619. e. 839. f.); hier verhält sich der Harn zur Ausdünstung wie 3 : 1, dort wie 1 : 3; in feuchten kalten Gegenden kommen mehr Krankheiten der Harnorgane vor, in tropischen Gegenden mehr Hautkrankheiten und keine Harnsteine; in feuchten Gegenden leiden Pferde und Schafe häufig an Harnruhr; beim Schweiße ist die Harnabsonderung geringer, und diese ist selbst, wenn eine Krisis durch Schweiß bevorsteht, sparsam oder unterdrückt; nach Unterdrückung von Fußschweißen bekommt der Harn zuweilen einen ungewöhnlich üblen Geruch; bei verminderter Harnabsonderung entstehen bei neugeborenen Kindern und bei Greisen oft juckende Hautausschläge oder Hautgeschwüre, und allerhand chronische Hautausschläge werden durch verstärkte Harnabsonderung vermindert oder gehoben; Sanctorius bemerkte, daß bei Personen, welche mehr harnen, als sie an Getränk zu sich nehmen, die Ausdünstung gering ist, und so findet man bei der Harnruhr die Haut trocken, rauh, schuppig und die Anwendung diaphoretischer Mittel öfters heilsam. — b) Haut und Verdauungsorgane haben wässerige Secretion gemein, die aber bei jener mit talgiger Secretion sich mischt und unmittelbar nach außen geht, bei diesen hingegen mit Schleim verbunden nach innen geht und der Assimilation dient. Der Consensus beider Organe zeigt sich besonders in den specifischen Beziehungen der Exantheme zu einzelnen Partieen dieses Systems: bei dem Scharlach ist der Speiseröhrenkopf, bei dem Rothlauf der Magen, bei den Blattern die Darmschleimhaut afficirt, wie man auch bei ausgebreiteter Verbrennung der Haut den Darm geröthet findet. In den ersten Stunden nach der Mahlzeit, wenn der Magen, besonders mit schwerverdaulichen Speisen gefüllt, mehr secernirt, ist die Ausdünstung gewöhnlich (Nr. 95. V. p. 73), wenn auch nicht immer (Nr. 184. VII. S. 371. Nr. 419. p. 318), vermindert; so nimmt auch nach Collard de Martigny (Nr. 216. X. p. 166) in dieser Periode die gasige Secretion der Haut ab, setzt nach reichlicher Mahlzeit oft ganz aus und erreicht ihr Maximum erst, wenn man seit 12 bis 15 Stunden nichts gegessen hat; in der Winterkälte, wo die Haut weniger ausdünstet, ist die Verdauung stärker. Ein Bad während der Verdauung ge-

nommen stärkt dieselbe; krampfhaftes Erbrechen aber wird durch ein laues Bad gehoben. Nach einem sehr kalten oder sehr warmen Getränke wird die Hautausdünstung sogleich unterdrückt oder vermehrt. Hatte Seguin (Nr. 185. III. S. 603) sich eine Indigestion zugezogen, wobei die Ausdünstung vermindert war, so stellte sich nach einigen Tagen eine starke Darmausleerung ein, welche sein Körpergewicht auf das normale Verhältniß zurückführte; so entsteht Diarrhöe nach unterdrückter Ausdünstung, und nach Hautkrankheiten werden oft schleimige Massen ausgeleert, so wie nach jedem Exanthem in der Reconvalescenz eine reichlichere Darmausleerung für die Befestigung der Gesundheit nöthig ist; die Diarrhöe vermindert die Ausdünstung, und der Schweiß hebt die Diarrhöe, bewirkt, wenn er anhaltend ist, selbst Verstopfung. — i) Endlich steht die Hautausdünstung oft in Antagonismus zur serösen Secretion des Zellgewebes und der serösen Blasen, da jene rein egestiv, diese hingegen eine rein innerliche Deposition ist: die Unterdrückung der Ausdünstung durch feuchte Kälte, z. B. in der Periode der Abschuppung und Reconvalescenz vom Scharlach, verursacht Wassersucht; die Wassersucht ist mit hartnäckiger Trockenheit der Haut verbunden und kann durch eine reichlichere Ausdünstung gehoben werden. — k) Nieren und Lungen ähneln einander in wässeriger Secretion, so wie selbst in der Angränzung an das Zwerchfell und in der Duplicität mit Vereinigung der Äste durch einen unpaarigen Stamm in der Mittellinie; aber, wie die Nieren ihre Ausläufer nach unten schicken und mit den egestiven Organen verbinden, während die Lungen nach oben steigen und mit ihrem Stamme an die ingestiven Organe sich anschließen, so tritt in jenen ein tropfbares, mit gröbern, besonders erdigen, gesäuerten und stickstoffigen Substanzen belastetes, in diesen hingegen ein dunstiges, flüchtigere Stoffe, namentlich Kohlensäure enthaltendes Secret hervor. Bei den Wasserthieren sind die Nieren in Verhältniß zum Körper größer als bei den nur in der Luft lebenden Thieren, unter den Säugethieren bei Robben und Cetaceen, unter den Vögeln bei Sumpf- und Wasservögeln am größten; bei Eiterung der Lungen findet man häufig die Nieren stärker entwickelt (Nr. 143. I. S. 613), und das Fetthäutchen auf

dem Harne deutet darauf hin, daß die Nieren in dieser Krankheit statt der Lungen mehr Kohlenstoff ausscheiden, wie auch bei der Blausucht der Harn trübe und stinkend zu seyn pflegt; bei der honigartigen Harnruhr wird nach Coindet weniger Kohlensäure und mehr Stickstoff ausgeathmet, da im Harne erstere im Übermaaße enthalten ist, letzterer aber fehlt, und da in der Nacht die Ausathmung der Kohlensäure überall vermindert wird, so enthält der in dieser Zeit secernirte Harn auch noch mehr Zucker; übrigens leiden bei dieser Krankheit die Lungen oft an Tuberkeln, Entzündung oder Eiterung; die Krisis erfolgt bei der Pneumonie öfters durch sedimentösen Harn und beim Blutspeien durch Blutharnen; eine zu sparsame Secretion des Harns wird oft die Ursache von Asthma bei Greisen, oder bewirkt, wie Berthold beobachtete, einen urinösen Geruch des Odems. — l) Der stickstoffige, excrementitielle Harn bildet einen Gegensatz zu der für Assimilation und Resorption bestimmten wässerigen Secretion des Darms: er wird bei Verstopfung reichlicher, bei Diarrhöe sparsamer secernirt, und die Unterdrückung seiner Secretion verursacht zuweilen eine wässerige Diarrhöe. m) Einen gleichen Gegensatz bildet er zur interstitiellen und vesicularen serösen Secretion: die Wassersucht entsteht oft von Verminderung der Harnsecretion, wird von derselben für immer begleitet und vorzüglich durch Verstärkung dieser Secretion geheilt; nach Unterbindung der Harnleiter bei Vögeln sah Galvani (Nr. 112. II. S. 553) einen Absatz von Kalk an serösen Membranen. n) Endlich wird auch vermöge eines ähnlichen Gegensatzes die Wassersucht bisweilen durch wässerige Darmausleerungen gehoben. G) Unter den kohlenstoffigen Secretionen stehen zuvörderst o) die der Lungen und der Leber einander polarisch gegenüber, da der Kohlenstoff von erstern in unorganischer Form und als Gas unmittelbar ausgestoßen, von letzterer hingegen in concreter Form und organischer Bindung als Mittel der Assimilation an den Verdauungsorganen abgesetzt wird. Consensuell finden wir Luftorgane und Gallenorgane bei den Vögeln stärker entwickelt als bei den Säugethieren, jedoch auch bei den Wasservögeln so wie bei den Robben und Cetaceen die Leber verhältnißmäßig größer als bei den nur in der Luft le=

benden Thieren derselben Classen, und überhaupt in der Thierreihe abwärts die Gallenbildung um so stärker hervortretend, je mehr das Athmen zurückweicht (Nr. 643. II. S. 54 fgg.), wie auch beim Menschen in den verschiedenen Lebensaltern vom Embryonenzustande an die Leber im umgekehrten Verhältnisse zu den Lungen steht (§. 439. h. 532. 535. 550. b. h. 555. d. 556. a. 584. a. 587. h); bei gestörtem Athmen, z. B. in der Blausucht, ist die Leber mehr entwickelt; in der Lungensucht ist sie oft sehr groß und fett, wie man sie bei Wasserthieren findet; in sumpfigen Gegenden, wo weniger Kohlensäure ausgeathmet wird, ist sie ebenfalls größer und sind Krankheiten derselben, so wie Wechselfieber häufiger, Lungenknoten hingegen seltener. p) Der gesäuerte Kohlenstoff, welcher ausgeathmet wird, bildet einen Gegensatz zu dem mit Wasserstoff verbundenen Kohlenstoffe, der als Fett im Organismus abgesetzt wird: wo das Athmen stärker ist, wird weniger Fett gebildet; Thiere, die im Wasser oder in Sümpfen leben, sind fetter als solche, die in freier Luft und auf Bergen sich aufhalten; das Weib bildet mehr Fett als der Mann, das Kind mehr als der Jüngling. q) Die beim Athmen verflüchtigte Kohlensäure steht dem im Pigmente fixirten Kohlenstoffe gegenüber: wo weniger Kohlensäure ausgeathmet wird, wie in warmen, sumpfigen Gegenden oder bei Lungenknoten, ist die Haut dunkler gefärbt, und kommen oft Leberflecke oder auch Gelbsucht vor. r) Die Galle ist gleich dem Fette überwiegend kohlenstoffig, aber excrementitiell, vielfacher zusammengesetzt und mehr zu Annahme eines harzigen Charakters geneigt. Bei verschiedenen Krankheiten der Leber, namentlich auch bei Vereiterung und anderer Desorganisation der Leber, pflegt eine übermäßige Fettbildung Statt zu finden; Personen, die viel Galle secerniren, sind gewöhnlich mager, und gallige Durchfälle bewirken eine schnelle Abmagerung; bei der Abzehrung aber wird meist viel Galle secernirt, und dadurch eine starke Eßlust bewirkt; ist endlich die Leber selbst sehr fett, so ist die Galle mehr wässerig. s) Einen ähnlichen Gegensatz bildet die Galle gegen das Hautpigment. Während bei reichlicher Gallenbildung die Hautfarbe mehr braun zu seyn pflegt, deuten die Leberflecke auf eine Krankheit des Organs, nach welchem sie benannt sind; bei über-

mäßiger oder gestörter Bildung oder Ergießung der Galle entsteht Gelbsucht, und Lorry führt Beobachtungen von Menschen an, deren Haut bald gelb, bald wieder weiß wurde, je nachdem sie nüchtern waren oder Nahrung zu sich genommen hatten; bei tiefer liegenden Krankheiten der Leber artet die gelbe Hautfarbe in eine grüne und schwarze aus. t) Das in Bläschen gebildete, der Umwandlung in andere organische Substanz fähige Fett steht dem interstitiellen Pigmente als einer mehr kohlenstoffigen, zur Resimilation nicht geeigneten Ablagerung gegenüber. Bei magern Menschen ist die Haut mehr dunkel, bei fetten mehr weiß (Nr. 632. S. 48), wie auch die Thiere in den Polargegenden fett und bleich sind; bei Fischen und Vögeln ist um seröse Membranen und Beinhaut bisweilen Pigment abgesetzt, wo bei andern Thieren Fett sich findet (Nr. 634. S. 21); bei vermehrter Pigmentbildung in der Gelbsucht und Meläna erfolgt eine schnelle Abmagerung. — Das nach innen abgesetzte Fett verhält sich meist consensuell zu der an der Oberfläche ausgeschiedenen Hautschmiere: bei fetten Personen ist die Haut glänzend, bei magern rauh, und wenn bei letztern die Comedonen häufiger vorkommen, so scheint dies eben darauf zu beruhen, daß das Secret der Hautgruben mehr eiweißstoffig als fettig ist. u) Die Horngebilde überhaupt, und die Haare insbesondere sind dem Fette, dem Pigmente und der Hautschmiere nahe verwandt und bilden schon durch ihre organische Form einen Gegensatz zu diesen Secreten, während in ihnen zugleich der kohlenstoffige Charakter mehr zurückgedrängt ist. Nach Heusingers (Nr. 634. S. 25) Ansicht entsteht das Haar aus Pigmentkörnchen, und ist die Pigmentbildung als eine gehemmte Haarbildung zu betrachten (Nr. 185. VII. S. 415). Als consensuelle Erscheinungen bemerkt man, daß auf braunen oder gelben Mälern oft Haare wachsen und bei den Albinos die Haare sehr fein und trocken sind; antagonistisch ist bei Negern der Haarwuchs schwach, der Bart dünn, und der übrige Körper fast ganz glatt, wie auch bei den sogenannten Negerhühnern mit schwarzer Haut die Federbildung unvollkommen ist (Nr. 634. S. 26) und überhaupt bei Vögeln nur die nackten Hautstellen gefärbt, die mit Federn besetzten farblos sind; auch bei Säugethieren ist die Haut unter lan=

gem Haar meist farblos, wo dagegen das Haar kurz ist oder ganz fehlt, wie bei Elephanten und Cetaceen, reich an Pigment, welches auch bei Grauschimmeln an den unbehaarten Stellen sich sammelt (Nr. 196. XV. S. 166 fg.). v) Ungeachtet das Haar in Fett zu wurzeln pflegt, finden wir es doch auch an Stellen ohne Fett, wie am Hodensacke, Augenliede, Ohrenknorpel und Nasenknorpel, während die fettreichen Hinterbacken und Waden wenig oder gar nicht behaart sind; so findet man einerseits Fett und Haare beisammen erzeugt in Geschwülsten der Eierstöcke, angeborene Fetthautgeschwülste gewöhnlich mit Haaren bewachsen (Nr. 634. S. 62), und bei ungewöhnlicher Fettleibigkeit den ganzen Körper stark behaart (Nr. 143. I. S. 287); andererseits bemerkt man Kahlköpfe besonders an fetten Menschen, und Eble (Nr. 614. II. S. 76) fand unter den Hautstellen, wo die Haare ausgefallen waren, immer mehr als gewöhnlich Fett angehäuft. w) Das kohlenstoffige Menstrualblut und der eminent basische Samen verhalten sich ebenfalls polarisch gegen kohlenstoffige Secretionen, zumeist gegen das Fett (§. 563. A. 584. b) als das Erzeugniß des Strebens nach individueller Selbsterhaltung im strengsten Gegensatze zum Gattungsleben, wie denn der Fettkörper der Insecten, in welchem früher alle Absonderungsorgane wurzeln, bei Entwickelung der Zeugungsorgane verschwindet; ferner gegen die Hautschmiere (§. 247. d) und das Pigment (ebd. c), wie denn vor dem Ausbruche der Menstruation oder während ihres Aussetzens in der Schwangerschaft (§. 347. c) oder nach ihrer Unterdrückung Sommersprossen und Leberflecke stärker werden oder bisweilen auch gelbe, braune oder schwarze Flecke entstehen (Nr. 634. S. 50 fg.); endlich gegen das Haar (§. 563. 1), welches unter Anderem bei gestörter oder erloschener Menstruation stärker wächst. H) Ein consensuelles oder antagonistisches Verhältniß tritt auch zwischen der kohlenstoffigen und einer andern basischen oder minder kohlenstoffigen oder mehr indifferenten Bildung ein. x) Die kohlenstoffige Galle verhält sich so zum stickstoffigen, wasserreichen Harne. Nach Ausrottung der Nieren hat man die Leber sehr blutreich, und die Galle sehr reichlich gefunden; Simon fand nach Unterbindung des Gallenganges bei Vögeln viel grünen Stoff in der Cloake

abgesetzt; bei der Leberentzündung enthält der Harn nach Coindet anstatt des Harnstoffs eine dem Gallenstoffe ähnliche Substanz; bei Acephalen scheinen bisweilen Leber und Nieren verschmolzen zu seyn (Nr. 143. I. S. 183), und Meckel (Nr. 243. 1826. S. 27) hält es daher für nicht unwahrscheinlich, daß die Canäle bei Insecten, die man früher als Gallenorgane, neuerlich als Harnorgane bezeichnet hat, beides zugleich sind. y) Wenn nach Erkältung, namentlich im Herbste, gallige Krankheiten oder Leberentzündung entstehen, so ist die gehemmte Ausscheidung von Kohlensäure, aber wohl auch von Wasser die Ursache davon. z) Und wenn bei Leberkrankheiten häufiger als bei andern Wassersucht eintritt, so hat, ohne daß wir darum den Einfluß der mechanischen Verhältnisse ganz leugnen, doch den vorzüglichsten Antheil der Antagonismus, welcher nach Hemmung kohlenstoffiger Bildung die seröse Secretion stärker hervorruft. So wird auch bei unvollkommener Gallenbildung oft, besonders nüchtern, eine Menge von unschmackhaftem Magensafte ohne Anstrengung und wie mit einem Gusse erbrochen. aa) Solcher Gegensatz spricht sich ferner zwischen der Fettbildung und der serösen Secretion aus: wenn an den serösen und namentlich auch an den synovialen Blasen Fett sich anzulagern pflegt, so ist es dagegen bei der Leukophlegmasie weniger entwickelt und erscheint bei der Wassersucht als eine gelbliche, durchsichtige, sulzige Flüssigkeit. bb) Wenn man im Sommer magrer, im Winter fetter wird, wenn ferner Lerchen, Krammetsvögel u. s. w. binnen 24 Stunden bei nebeliger, feuchter Luft fett, und bei hellem, warmem Wetter wieder mager werden, so rührt dies von dem Verhältnisse der Fettbildung zur Ausdünstung, und besonders zur Aushauchung von Kohlensäure her; so fehlt das Fett unter der Haut von Fröschen und Kröten, da diese hier eben so stark ausdünstet, als Kohlensäure ausscheidet. cc) Beide Thätigkeiten der Haut scheinen auch im Verhältnisse zur Pigmentbildung interessirt zu seyn, wenn Neger wenig schwitzen und auf Sommersprossen oder Leberflecken kein Schweiß erscheint, oder bei verminderter Hautthätigkeit in hohem Alter oft graue, gelbe oder braune Flecke, besonders an Händen und Füßen, sich bilden (Nr. 634. S. 49 fg.). dd) Die Verminderung der Harnabsonderung,

welche meistentheils bei der Gelbsucht Statt findet, deutet auf einen Gegensatz der Pigmentbildung zur Thätigkeit der Nieren hin. I) Der Gegensatz zwischen der Bildung von Festem und Flüssigem äußert sich besonders im Verhältnisse der Schichtgebilde zur Hautsecretion: diese ist bei den Batrachiern und den kahlbäuchigen Fischen so stark, daß es kaum zu einer epidermatischen Bildung kommt, und bei den Mammalien wird das Wachsthum der Haare durch zu starke Ausdünstung beschränkt, durch Verminderung derselben befördert (Nr. 614. II. S. 123). Überhaupt aber sehen wir bei abnormer Vermehrung der Secretion die Nutrition beschränkt, und hypertrophische Theile meist ungewöhnlich trocken. K) Magen und Lungen, beides Organe der Blutbildung, aber jener der Anfangspunct, diese der Endpunct, sind consensuell verbunden, so daß während der reichlichern Secretion von Magensaft auch die Ausathmung von Kohlensäure zunimmt (§. 840. e), wie denn auch entzündliche Zustände in beiden Organen gleichzeitig vorkommen, und bei den meisten Lungensüchtigen Entzündung und Geschwüre im Darmcanale gefunden werden. L) In der Thierreihe zeigt sich, wie besonders Heusinger (Nr. 361. I. S. 163 fgg.) nachgewiesen hat, ein Antagonismus zwischen den Luftorganen (Haut und Lungen) einerseits und den beiden größten Drüsen (Leber und Nieren) andererseits, so daß auf einer niedern Stufe der Organisation und besonders beim Leben im Wasser Egestion animalischer Substanz in mehr combustibler Form als Galle und Harn, auf einer höhern Stufe hingegen und namentlich beim Leben in der Luft dieselbe in mehr comburirter Form als Wasserdunst und kohlensaures Gas vorwaltet. So überwiegen bei den Mollusken Leber und Niere, bei den Gliederthieren Haut und Athmungsorgane; eben so findet jenes Verhältniß bei Fischen und Amphibien, dieses bei Vögeln und Mammalien Statt; und unter den warmblütigen Thieren haben wieder die im oder am Wasser lebenden größere Leber und Nieren, während bei den in freierer Luft lebenden Haut und Lungen mehr entwickelt sind. M) Niedere Gebilde lagern sich consensuell um höhere her, treten aber auch in das umgekehrte Verhältniß zu ihnen. ee) Das Zellgewebe als das erste, indifferente, gemeinartigste Bildungsproduct giebt den Gegensatz zu allen

besondern Gebilden, welche es umgiebt, und wuchert empor, wo diese zurücktreten; in allen Krankheiten, wo die Thätigkeit der wichtigsten Gebilde immer tiefer sinkt, steigert sich die Bildung des Zellgewebes, wie es denn auch bei den molenartigen Acephalen den größten Theil der Masse bildet; umgekehrt stimmt die erhöhte Thätigkeit des Zellgewebes, z. B. durch ein Haarseil erregt, die excessive Thätigkeit edlerer Organe, z. B. der Lungen, herab. Eben so verhält sich die seröse Secretion zu den höhern Bildungen und nimmt überhand theils beim Sinken der Lebensthätigkeit überhaupt (§. 845. c), theils bei unvollkommener Ernährung eines Organs zu, wie z. B. bei Atrophie des Gehirns die dadurch verursachte Lücke von Serum ausgefüllt wird. ff) Das Fett lagert sich um Muskeln ab, aber um so mehr, je unthätiger sie sind, und bei ihrer Atrophie häuft es sich zwischen den Fasern, z. B. am Herzen, in großen Massen an (Nr. 571. II. p. 287. 317); bei großer Fettleibigkeit sind die Muskeln schwach. Nach der Castration hat man den Hodensack mit Fett gefüllt (Nr. 626. p. 80) und nach Exstirpation der Milz an deren Stelle einen Fettklumpen gefunden (Nr 605. p. 52); ähnliche Beobachtungen führt schon Haller (Nr. 95. I. p. 40) an. gg) Die Schichtgebilde sind zunächst den Muskeln verwandt, wie denn das Epidermatische bei wirbellosen Thieren, zur Anheftung von Muskeln dienend, ein Hautskelet darstellt, und wie der starke Muskelmagen körnerfressender Vögel sein Epithelium schwielenartig verdickt. Dem Haare ähnliche Gebilde dienen bei niedern Thieren als Bewegungsorgane; bei den Mammalien ist das Haar nur da stark und lang, wo Hautmuskeln sich befinden, besonders wo sie sich anheften, also beim Menschen nur über dem Stirnbeinhinterhauptsmuskel, dem Augenliedmuskel und dem breiten Halsmuskel, während der übrige Körper eines Hautmuskels, wie einer starken Haarbedeckung ermangelt; bei den starken Hautmuskeln des Stachelschweins und Igels sind die Haare zu Stacheln entwickelt; an der Mähne und am Schweife des Pferdes, wie am Schwanze des Pfaues finden sich starke Muskeln (Nr. 245. VI. p. 4). — Das Haar fehlt an Stellen, wo die Haut eine höhere Empfindlichkeit besitzt, wie an der Hohlhand und der Eichel; es wächst stärker bei

schwächerer Entwickelung des Nervensystems: bei Hemicephalen bildet es nicht nur einen starken Kranz um den Rand der Schädelbasis her, als wollte der Organismus hier bei fehlender Schädeldecke dieselbe Menge erzeugen wie im Normalzustande, sondern es wuchert bisweilen auch am ganzen Körper, besonders an Rücken, Hüften und Armen (Nr. 143. I. S. 196. 232). hh) Das Gehirn umgiebt sich mit sklerösem Gewebe, und so fehlt bei Hemicephalen mit den Hemisphären auch die Wölbung der festen Hirnhaut und des Schädels. Aber wie beim Embryo das Gehirn relativ am größten und der Schädel am dünnsten ist, so nimmt in der Rhachitis bei der unvollkommenen Bildung und dem lockern Gewebe der Knochen das Gehirn an Masse zu, während bei seiner Atrophie im Blödsinne der Schädel dicker wird; bei den Raubthieren, Einhufern, großen Wiederkäuern und Pachydermen ist das Gehirn klein, und die Knochenmasse des Schädels um so stärker und dichter, während bei Nagethieren der Schädel dünner und das Gehirn größer ist. ii) Bei überzähligen Fingern und Zehen kommen oft Hemmungsbildungen in höhern Organen vor, als Hasenscharte, Cyklopie, Wirbelspalte, Atresie des Afters u. s. w. (Nr. 143. II. S. 38); dagegen ist bei Hemicephalen das Gesicht stark und plump, und wieder sind bei monströs dickem Kopfe und Bauche die Gliedmaaßen bloße Stumpfe (ebd. I. S. 754). N) Endlich offenbart sich ein polares Verhältniß zwischen den am weitesten von einander, namentlich am obersten und untersten Theile des Körpers gelegenen Organen. Wenn eine Entzündung der Speicheldrüsen eine consensuelle Hodenentzündung erregt, und ein Speichelfluß nach Unterdrückung von Menstruation oder von Harnabsonderung oder von Fußschweiß, oder nach Erkältung der Füße eintritt, wenn bei der männlichen Pubertät der Kehlkopf sich stärker entwickelt und der Bart hervorsproßt, wenn während der Verdauung mit der Secretion im Darmcanale auch die an der Bindehaut des Auges sich vermehrt, und bei starken Augenschleimflüssen die Secretion von Magen- und Darmsaft vermindert wird (Nr. 541. S. 51 fgg.); wenn bei Hemicephalen und Acephalen die Nebennieren häufig fehlen, oder die Nieren und Geschlechtstheile ungewöhnlich stark entwickelt sind; wenn der Kleinheit des

Gehirns eine größere Länge des Rückenmarks entspricht, und bei engerem Schädel die Zahl der Schwanzwirbel vermehrt ist; wenn die den verschiedenen Individuen und Racen eigenthümlichen Formenverhältnisse von Schädel und Becken, wie M. J. Weber nachgewiesen hat, im Ganzen mit einander übereinstimmen, — so lassen sich diese Erscheinungen nur aus dem allgemeinen Gesetze erklären, daß die in der Dimension der Länge waltende Polarität, wie sie in der ursprünglichen Bildung sich offenbart (§. 459. B), auch späterhin wirkt und bald consensuelle, bald antagonistische Verhältnisse herbeiführt.

§. 847. Die animale Thätigkeit steht, als die auf das Immaterielle, oder rein Dynamische gerichtete Form des Lebens, der auf materielle Production ausgehenden bildenden Thätigkeit gegenüber, und so finden denn auch zwischen beiden Richtungen des Lebens gleiche Verhältnisse Statt wie zwischen den verschiedenen bildenden Thätigkeiten unter einander (§. 846): das animale Leben hängt mit dem plastischen als seinem Träger innig zusammen und bestimmt dasselbe, wiewohl nicht immer consensuell, sondern oft auch antagonistisch; nicht selten aber ändert es sich, ohne solchen Einfluß auszuüben. A) Nach Durchschneidung a) der obern Halsganglien beobachtete Petit (Nr. 173. 1727. p. 6—19) an Hunden, daß das Auge seinen Glanz verlor, trübe wurde, thränte, an der Bindehaut sich entzündete und allmählig kleiner wurde, indem die wässerige Augenfeuchtigkeit und der Glaskörper an Umfang abnahmen, wobei auch die Secretion der Meibomischen Drüsen sich verminderte; in einem Falle (ebd. p. 8) litten beide Augen so, ungeachtet der Nerve nur an einer Seite durchschnitten war; in einigen Fällen aber (ebd. p. 8. 10. 12) waren diese Erscheinungen nur vorübergehend, und die Augen gewannen nach einigen Wochen Glanz und Wölbung wieder. Arnemann durchschnitt bei Hunden den sympathischen Nerven mit dem Lungenmagennerven am Halse und sah ebenfalls vermehrtes Thränen und Trübung der Hornhaut (Nr. 648. S. 67) mit Entzündung der Bindehaut und vermehrter Schleimabsonderung (ebd. S. 85. 87. 89. 97); einmahl (ebd. S. 70) entstand selbst ein Geschwür an der Hornhaut, nach deren Vereiterung die Iris vorfiel und die

Linse in die vordere Augenkammer trat; aber in mehrern Fällen, namentlich wo ein 5 Linien (ebd. S. 94) oder 6 Linien (ebd. S. 102) oder 8 Linien (ebd. S. 99) langes Stück aus den beiden Nerven geschnitten war, nahm das Auge nach einigen Monaten seine normale Beschaffenheit wieder an. Cruikshank (Nr. 184. II. S. 59. 61) beobachtete nach derselben Operation ebenfalls Trübung und Entzündung des Auges. Dupuy (Nr. 185. IV. S. 105) nahm bei Pferden das oberste Halsganglion weg und sah darauf die Bindehaut sich röthen und die Pupille sich zusammenziehen. Nach Mayer (Nr. 694. X) erfolgt auf Unterbindung des sympathischen Nerven am Halse Störung der Ernährung des Auges und eine oberflächliche Entzündung, welche, wenn zugleich der Lungenmagennerve unterbunden ist, bis in das Innere des Augapfels sich erstreckt, wobei, wenn auch die Carotis unterbunden ist, eine Pseudomembran an der vordern Fläche der Iris über die Pupille sich zieht, und die Hornhaut späterhin in Eiterung geht. Wenn Dupuy (a. a. O.) nach Wegnahme der obern Halsganglien Abmagerung und Hautwassersucht an den Gliedmaaßen, besonders an den hintern eintreten sah, so mochte dies wohl zufällig seyn. Übrigens beobachtete Magendie (Nr. 216. IV. p. 176. 302) auch nach Durchschneidung des fünften Hirnnerven Augenentzündung und Verdunkelung der Hornhaut. Bei langedauernder Lähmung des Sehnerven findet man das Auge atrophisch, den Glaskörper wässerig und braunröthlich, und die Gefäße der Bindehaut und der Gefäßhaut varikös. b) Gelähmte Gliedmaaßen magern gewöhnlich, jedoch nicht immer, ab, und jedenfalls ist die Ernährung und Secretion an ihnen nur geschwächt, nicht aufgehoben. Monro (Nr. 610. p. 83) fand den Schenkel eines Frosches, dessen Nerven er durchschnitten hatte, nach Ablauf eines Jahres nicht abgemagert, und als er dann das Schenkelbein zerbrach, bildete sich normaler Callus; Stannius (Nr. 696. I. No. 12) zerstörte bei Durchschneidung der Schenkelnerven auch den hintern Theil des Rückenmarks von Fröschen, ohne daß die Ernährung der Schenkel dadurch gestört worden wäre. So beobachtete auch Arnemann (Nr. 648. S. 262. 267) bei Säugethieren, und Arnold (Nr.

695. S. 157) bestätigt es, daß nach Durchschneidung der Rückenmarknerven eines Gliedes dieses, wenn auch anfänglich, so doch nicht anhaltend abmagert, wiewohl außer ihren Zweigen keine Fäden vom sympathischen Nerven an die Arterien sich verbreiten; und Krimer (Nr. 562. S. 169) sah in Wunden an Gliedmaaßen, deren sämmtliche Nerven durchschnitten waren, gerinnbare Flüssigkeit sich ergießen und eine Narbe bilden. Bei Kaninchen, welchen Mayo (Nr. 689. p. 90) das fünfte Hirnnervenpaar durchschnitten hatte, wuchs ein Schneidezahn, dem er die Krone abgebrochen hatte, bald wieder zur normalen Länge. c) Dupuy (a. a. O. S. 108 fg.) fand bei Pferden, denen er die Lungenmagennerven unterbunden oder durchschnitten hatte, das Futter im Magen ganz trocken, und bei Kaninchen, welchen Brodie (Nr. 185. I. S. 428 fg.) diese Nerven durchschnitten hatte, hatte die auf irgend einem Wege bewirkte Arsenikvergiftung nicht, wie sonst, eine vermehrte Secretion im Magen und Darme, wohl aber eine beträchtliche Entzündung daselbst zur Folge. Aber in andern Fällen wurde durch diese Operation die Secretion in den Verdauungsorganen nicht gestört: so fanden nach derselben Blainville (Nr. 188. VII. S. 432) bei Hühnern und Tauben den Kropf mit weißlicher, stark sauer reagirender Flüssigkeit angefüllt; Breschet (Nr. 423. II. p. 491) bei Hunden, Pferden, Tauben, Enten, Elstern die Bildung von Speisebrei verzögert oder beschränkt, aber nicht aufgehoben; Leuret und Lassaigne (Nr. 642. p. 134) bei Pferden nach 9 Stunden die gewöhnliche Menge Magensaft im Magen, und Mayer (Nr. 186. II. S. 73. 78) bei Kaninchen nach 50 Stunden säuerlichen, zum Theil frischen Speisebrei im Magen, und eben so auch bei Katzen und Hunden denselben wie im Normalzustande; bei Hunden, welche die Durchschneidung dieses und des sympathischen Nerven überlebten, trat nach Arnemann (Nr. 648. S. 262) für immer einige Tage nach dieser Operation eine, mehrere Monate anhaltende, Diarrhöe ein, welche, da die Ausleerung nicht sehr reichlich war, allerdings vorzüglich auf Verminderung der Einsaugung, zum Theil aber wohl auch auf Vermehrung der Darmsecretion beruhte. Übrigens bewirkt die Durchschneidung dieser Nerven gewöhnlich einen entzündlichen Zu-

stand im Magen und in den Bronchien, zum Theil mit vermehrter Schleimsecretion oder seröser Ergießung, wie namentlich Legallois und Wilson Philipp beobachteten. d) Die Secretion der Speicheldrüsen wurde, wenn Nuck ihre Nerven unterbunden oder durchschnitten hatte, vermindert, aber nicht aufgehoben. Mayo (a. a. O. p. 93) durchschnitt einem Hunde die Nerven der Nieren und unterband die Harnleiter; nach anderthalb Stunden fand er die Nierenbecken so wie die Harnleiter oberhalb der Unterbindung mit Harn gefüllt. B) Bei abnormen Zuständen des Gehirns und Rückenmarks wird e) die Ernährung bald consensuell, bald antagonistisch, bald gar nicht verändert. Eine Abmagerung ist bei chronischer Hirnwassersucht ganz in der Regel, seltener bei Verwundung, Eiterung, Erweichung, Verhärtung und Afterbildung im Gehirne (Nr. 464. III. S. 65); bei der Rückendarre magern mit dem Rückenmarke auch die Gliedmaaßen ab. Bei unvollkommener Hirnbildung, namentlich bei Hemicephalie, findet man oft Leber, Milz, Nieren zc. klein, aber fast immer viel Zellgewebe und Fett, Haut und Muskeln stark entwickelt, bisweilen Herz und Gliedmaaßen sehr groß; und so ist oftmahls auch der Körper bei anhaltend aufgeregter Hirnthätigkeit mager und bei gesunkener stark genährt. f) Wenn die Haut bei der Hirnerschütterung trocken und kalt, bei der Hirnentzündung trocken und heiß ist, bei der Besserung aber ein allgemeiner Schweiß oder auch ein Hautausschlag eintritt: so zeigt sich hierin nur die Wirkung des allgemeinen Lebenszustandes. In einzelnen Fällen äußert sich aber der besondere Einfluß des sensiblen Centralorgans: so beobachtete Home (Nr. 185. III. S. 118) bei Zerstörung des Rückenmarks im sechsten Brustwirbel durch eine Flintenkugel, daß die Haut nur oberhalb der Verletzung, nicht unterhalb derselben ausdünstete; dagegen sah Roque (Nr. 197. VII. S. 116) nach einer Hirnerschütterung, daß auf der rechten Seite das Haar ergraute, das Gesicht abmagerte, und Kopf, nebst Hals und Brust mit Schweiß bedeckt war, der, durch die Mittellinie genau begränzt, während der Mahlzeit und bei niederschlagenden Affecten zunahm, bei allgemeiner Ausdünstung im Bett aber sich verminderte. g) Brodie (Nr. 584. XLVI. S. 87 fgg.) fand, daß die Ausathmung von

Kohlensäure unabhängig von der Hirnthätigkeit vor sich geht: Kaninchen, die er durch Woorara oder Blausäure getödtet hatte, gaben bei künstlichem Athmen dieselbe Menge kohlensaures Gas wie bei lebendigem Athmen, nämlich in 30 Minuten 25 bis 28 Cubiczoll. h) Dagegen wurde bei Thieren, denen er den Kopf abgeschnitten hatte, und bei welchen er durch künstliches Athmen den Blutlauf Stunden lang unterhielt, kein Harn mehr secernirt (Nr. 184. XII. S. 139 fgg.). So geben auch Naveau (Nr. 697. p. 24) und Krimer (Nr. 562. S. 21—28) an, daß die Harnabsonderung bei künstlichem Athmen nach Zerstörung des verlängerten Marks oder des Halsrückenmarks nicht mehr Statt finde, während sie nach Durchschneidung des Rückenmarks an andern Stellen, oder nach Wegnahme des Gehirns bis auf das verlängerte Mark, ununterbrochen fortdaure, und sie folgern daraus, daß diese Secretion vom verlängerten Marke und obern Theile des Halsrückenmarks abhänge, wiewohl es glaublicher ist, daß nur die durch diese Organe angeregte Athmung einen directen Einfluß auf die Harnbildung ausübt. Gamage (Nr. 198. 1818. II. S. 242) fand bei seinen Versuchen, daß die Harnabsonderung ganz unabhängig vom Gehirne vor sich geht, und wenn Abnormitäten des Rückenmarks nicht nur auf die Ausleerung, sondern auch auf die Bildung des Harns Einfluß haben, so zeigen manche Beobachtungen, daß Abnormitäten der Nieren auch die Thätigkeiten des Rückenmarks stören. i) Ein besonderer Consensus mit der Leber zeigt sich in den galligen Symptomen bei Kopfwunden, so wie bei Entzündung und Eiterung des Gehirns von innern Ursachen (Nr. 464. III. S. 72 fg.). Von geringerer Bedeutung ist die vermehrte Secretion von Speichel und Thränen, die bisweilen im Typhus, bei Hypochondrie, Hysterie und andern Abnormitäten der Sensibilität beobachtet wird. C) Endlich übt die Seelenthätigkeit, besonders der Gemüthszustand, einen merklichen Einfluß auf die Secretionen aus. k) Wie die Aushauchung von Kohlensäure nach Allen und Pepys bei Thieren reichlicher ist, wenn sie munter, als wenn sie schläfrig sind, so wird sie nach Prouts (Nr. 686. XV. S. 60. 64) Beobachtungen durch erheiternde Gemüthsbewegungen vermehrt und dagegen bei Traurigkeit und Unruhe,

bei Gähnen, Seufzen und beklommenem Athmen vermindert. l) Eben so nimmt die Ausdünstung bei Freude und Zorn zu, bei Traurigkeit oder Schreck, Schmerz und Unruhe ab (Nr. 95. VI. p. 71. 75. 77); bei Verrückten ist die Haut gemeiniglich trocken und schwer in Schweiß zu bringen, indem oft auch das Haar grau, dürr und an den Spitzen gespalten wird. m) Erregende Gemüthsbewegungen vermehren, niederschlagende vermindern die Pigmentbildung. Besonders verliert bei letztern das Haar seine Farbe; man hat Beispiele ihres plötzlichen Ergrauens beim Tode geliebter Personen, beim Vernehmen des Todesurtheils, bei großer Lebensgefahr, beim Verluste der Freiheit, bei fehlgeschlagener Hoffnung, wie nach starker Ausschweifung (Nr. 614. II. S. 315 fgg.); nach anhaltender Furcht und Angst fiel ein Mann, als er sich gerettet sah, scheintodt nieder, und sein brauner Teint war weiß geworden, wurde jedoch bei wieder hergestellter Kraft nach zwei Jahren wieder braun, während das zugleich ergraute Haar so blieb (Nr. 634. S. 39). n) Wie bei der thierischen Brunst verschiedene Formen von Hautschmiere reichlicher secernirt werden und einen starken Geruch verbreiten (§. 247. d), so nimmt bei den Thieren mit stärker entwickelten Krypten der Haut (§. 821) die Thätigkeit dieser Organe bei jeder Beunruhigung zu: bald bemerkt man dies nur an dem eigenthümlichen Geruche, der sich z. B. an Murmelthieren, Schlangen, Molchen, Wanzen ꝛc. entwickelt, wenn man sie reizt; bald sieht man die secernirte Flüssigkeit ausspritzen und entweder, wie bei Vipern, Skorpionen, Bienen, Ameisen, in die dem Feinde beigebrachte Wunde treiben, oder nur den Feind zurückscheuchen, wie bei Kröten, Asseln, Raupen, oder um das Thier durch Trübung des Wassers den Verfolgungen zu entziehen, wie bei Sepien und Purpurschnecken. o) Die Fettbildung wird durch einen ruhigen Seelenzustand oder doch durch vorwaltende Zufriedenheit und Heiterkeit gefördert, durch starke, leidenschaftliche, besonders ihres Zieles verfehlende Aufregung der Seele unterdrückt; langer Schlaf und selbst Stumpfsinn und Blödsinn kann sie vermehren. p) Niederdrückende Gemüthsbewegungen, Furcht und Schreck, verursachen häufig eine plötzliche Diarrhöe, theils durch vermehrte Secretion des Darmsaftes, theils durch lähmungsartige

Schwächung des Darms. Gram und Kummer bewirken durch allgemeine Erschlaffung Schleimflüsse, namentlich beim weiblichen Geschlechte. q) Mitscherlich (Nr. 229. XXXVIII. S. 497) sah bei mancherlei Gemüthsbewegungen, und bei Ekel, wie bei Verlangen nach einem Genusse mehr Speichel aus einer Parotidenfistel abfließen. Bei dem Geruche, oder dem Anblicke, oder selbst bei der lebhaften Vorstellung einer leckern Speise strömt der Speichel stärker zu, wie ihn denn Magendie (Nr. 247. II. p. 52) in solchem Falle weit ausspritzen sah; selbst die Vorstellung eines unangenehmen Geschmacks hat ähnliche Wirkung, wie wir z. B. beim Anblicke eines Menschen, der in eine Citrone beißt, sogleich den Mund voll Speichel haben. Eberle (Nr. 713. S. 30) verschaffte sich zu seinen Untersuchungen die nöthige Menge Speichel durch die lebhafte Vorstellung einer Säure: binnen wenigen Minuten floß dann aus dem geöffneten Munde über eine halbe bis ganze Unze aus. Auch bei der Geschlechtslust und beim Zorne ist diese Secretion reichlicher. Vermindert wird sie dagegen durch Furcht und Schreck, so daß der Mund trocken und die Sprache schwer wird; nach Anneslens Berichte lassen indische Zauberer bei einem Hausdiebstahle die Einwohner zusammenkommen, gekochten Reis kauen und auf ein Blatt ausspucken, wo denn das vom Diebe Gekaute keinen Speichel enthält. r) Bei einer Erschütterung des Gemüthes durch Trauer oder Schmerz, oder Mitleid, oder Freude wird die Thränensecretion zum Weinen gesteigert, indem eine Congestion nach dem Auge und eine Röthung der Bindehaut mit einem Gefühle von Spannung vorausgeht. War bei der Traurigkeit das Athmen beklommen, die Kehle wie zusammengeschnürt, der Herzschlag krampfhaft, und die Herzgrube schmerzhaft: so wird durch das Weinen, als eine Art Krisis, dieser bedrückte Zustand gehoben, und das Gemüth fühlt sich freier und leichter, während bei einmahl eingetretener Abspannung die Thränenergießung fortdauert. s) Die Freude scheint die Gallenabsonderung nur so wie andere Lebensthätigkeiten zu befördern, da sie die Verdauung begünstigt und bisweilen die Gelbsucht heilt. Furcht und Schreck bewirken bisweilen Bitterkeit des Mundes, Ekel, galliges Erbrechen, gallige Diarrhöe, Gelbsucht oder Rothlauf.

Ärger, Traurigkeit, Sorge, Kummer und Gram vermindern wie andere Lebensthätigkeiten auch die der Leber und führen so Verstopfung, Mangel an Eßlust, Flatulenz, bittern Geschmack, schmuzige oder gelbe Hautfarbe, Leberverhärtung und Bildung von Gallensteinen herbei; auch Neid und Eifersucht bezeichnen sich durch schmuzige oder gelbe Färbung der Haut. Dagegen steigert der freie Ausbruch des Zorns die Thätigkeit der Leber und die Secretion der Galle; ist er sehr heftig, so verursacht er galliges Erbrechen und galligen Durchfall, oder Leberbeschwerden mit bitterem Geschmacke, Kopfschmerz, Gallenfieber, Gelbsucht, Rothlauf. t) Wie Gemüth und Phantasie die bildende Thätigkeit der verschiedenen Zeugungsorgane bestimmen, haben wir bereits in der Geschichte des Lebens (§. 565. a) ersehen. D) Die willkührliche Bewegung des ganzen Körpers hat u) Einfluß auf die Menge der ausgehauchten Kohlensäure. So fand Treviranus (Nr. 186. IV. S. 29) an wirbellosen Thieren, daß die am meisten sich bewegenden die meiste, die trägsten die wenigste Kohlensäure aushauchten; und es hängt wohl auch von diesem Verhältnisse ab, wenn diese Secretion bei kleinern Säugethieren und Vögeln im Ganzen genommen verhältnißmäßig stärker ist als bei größern. Prout (Nr. 686. XV. S. 60) fand, daß die Ausathmung von Kohlensäure beim Menschen durch eine mäßige Bewegung, wie beim Gehen, verstärkt, durch eine bis zur Ermüdung fortgesetzte Bewegung aber vermindert wird, und daß eine heftige Bewegung sie gleich von Anfang an oder nach einer schnell vorübergehenden Verstärkung schwächt. Auch die gasige Secretion der Haut wird nach Collard de Martigny (Nr. 216. X. p. 165 sq.) durch starke Bewegung geschwächt oder ganz unterbrochen. v) Schon Keil, Home und Rye hatten die Verstärkung der Ausdünstung durch Leibesbewegung bemerkt (Nr. 95. V. p. 69). Die Ausdünstung der Hand betrug, wenn Cruikshank (Nr. 624. S. 48) zuvor einige Stunden langsam herumgegangen war, in der Stunde 48 Gran, da sie sonst nur 30 Gran ausmachte. Martin (Nr. 228. XL. S. 198) dünstete beim Rudern in der Stunde 6 bis 8 Unzen aus; beim Lasttragen aber in der Stunde kaum eine Unze, und erst in der darauf folgenden Ruhe zwei Unzen, so

daß auch hier eine unverhältnißmäßige Anstrengung die Secretion zu beschränken scheint. w) Die Fettbildung wird durch angestrengte Bewegung vermindert, durch Ruhe begünstigt, so daß selbst zum Tode Verurtheilte im Gefängnisse fett werden können (Nr. 95. I. p. 39); in einem engen Stalle wird das Vieh leichter gemästet. x) Die Leibesbewegung scheint die Secretion der Galle zu befördern und dabei das Wachsthum der Leber zu beschränken: bei lebhaften, viel sich bewegenden Menschen findet man die Leber meist kleiner als bei solchen, die eine sitzende Lebensart führen; so steht auch ihre relative Größe bei den Thieren in umgekehrtem Verhältnisse zur Stärke ihrer Bewegungen (Nr. 568. I. S. 337). y) Bei einer sitzenden Lebensweise scheint der Harn bloß darum reichlicher secernirt zu werden, weil dabei die Ausdünstung geringer ist.

§. 848. Außer dem quantitativen giebt es auch einen qualitativen Wechsel der Bildungen im Normalzustande: so wenig das Leben überhaupt sich stets gleich ist, eben so wenig sind seine Producte, Speichel, Magensaft, Harn u. s. w., immer von gleicher Beschaffenheit. Eine qualitative Abnormität besteht darin, daß der Abweichung nach der einen Seite hin keine Abweichung nach der andern Seite das Gegengewicht hält, und keine dem Bestehen des Organismus entsprechende mittlere Beschaffenheit hergestellt wird; daß also eine Veränderung entweder zu weit von dem Grundcharakter einer Bildung sich entfernt, oder nicht durch ihren folgenden Gegensatz ausgeglichen, sondern permanent wird. A) Es entsteht eine solche qualitative Veränderung der Bildung, a) wenn die Materie in solchem Übermaaße in den Organismus eingeführt wird, daß sie von demselben nicht beherrscht werden kann, und umgekehrt, wenn zu wenig Stoff aufgenommen und die Materialität zu kraftlos ist; oder wenn die Äußerung des Lebens zu träge ist, um sich in allen seinen Formen harmonisch zu entwickeln, um namentlich eine vollkommene Blutbildung zu bewirken, so wie auf der andern Seite, wenn das Leben zu sehr aufgeregt, die Thätigkeit ausschweifend, die Consumtion zu stark ist; b) wenn die äußern Einflüsse, wie Luft und Nahrung, der Natur des Organismus nicht angemessen sind, und unpassende, fremdartige Stoffe

mit ihm in Berührung treten, oder wenn die Lebensthätigkeit, wie im versatilen Typhus, in sich zerfallen, zu veränderlich und ihren Typus zu behaupten unvermögend ist; c) wenn das Leben eine einseitige Richtung nimmt, wenn eine Art von Stoffen oder Reizen zu oft oder zu anhaltend einwirkt, oder wenn eine Lebensthätigkeit übermächtig wird über die andern, z. B. die animale über die plastische, die Ingestion über die Secretion, die Secretion über die Egestion und umgekehrt, oder wenn eine Handlung oder Einwirkung zu sehr von dem Gewohnten abweicht; d) wenn die eintretende Reizung oder Thätigkeit dem gegenwärtigen Zustande des Lebens nicht entspricht, wenn z. B. im Zustande der Erhitzung und Aufregung des Blutlebens Nahrung genommen, zur Zeit der Verdauung der Geist angestrengt wird u. s. w. e) Man spricht von einer unmerklichen Ausdünstung; aber der ganze Hergang der Bildung ist ein unmerklicher, indem er theils nicht zu unserem Bewußtseyn gelangt, theils molecular ist und sich der unmittelbaren Beobachtung entzieht. Die bildenden Thätigkeiten, so wie die unserem Bewußtseyn entzogenen Seiten des animalen Lebens sind der Quantität und der Qualität nach, theils durch den normalen Wechsel des Lebens, theils durch ihre gegenseitige Verkettung und durch frühere Actionen und Einwirkungen bestimmt, in einem verschiedenen Zustande, den wir nicht inne werden; wenn wir nun Handlungen vornehmen oder Einflüsse auf uns wirken lassen, die an sich nichts weniger als schädlich sind, aber vermöge des polaren Verhältnisses der Lebensthätigkeiten eine eben in vollem Gange begriffene Bildung plötzlich hemmen oder sie in ihrer Normalität stören, so kann sich unbemerkt der Keim einer Entartung bilden, welcher bei Wiederholung solcher unzeitiger Lebensthätigkeiten oder unter Zutritt befördernder Umstände zu einer bedeutenden Abnormität sich entwickelt, deren Ursprung unbekannt bleibt. So erkennen wir in den meisten Krankheitsfällen nur die Zweige und Früchte krankhafter Bildung und vermögen über ihre Wurzel nur Vermuthungen aufzustellen; durch diese nicht befriedigt, verzweifelt Mancher an der Kraft des Verstandes und sucht das Räthsel durch Unverstand zu lösen, durch die Annahme, daß der böse Geist Unheil über ein Individuum bringe oder über das Menschengeschlecht

gebracht habe, daß durch den Sündenfall, oder durch die geistige Entwickelung, oder durch Beides als eins und dasselbe die Menschheit erkrankt, und jedes individuelle Erkranken nur das Erscheinen der von Voreltern und Ureltern ererbten Krankheit sey. Doch weder Aberglaube, noch Aberwitz können uns helfen. Es treten zuweilen bei ganz gesunden Menschen und bei ganz gewöhnlicher Lebensweise die auffallendsten Abweichungen von der gewöhnlichen Qualität auf: der Harn z. B. enthält Berlinerblau (§. 868. e) oder leuchtenden Phosphor (§. 868. h): daß diese abnormen Stoffe ausgestoßen werden, erklärt uns die dabei fortdauernde Gesundheit; durch welche Umstände aber sie erzeugt worden sind, läßt sich nicht näher nachweisen. Damit ist es uns jedoch nicht benommen, die Möglichkeit anzuerkennen, daß durch eigene Combinationen der bildenden Thätigkeiten, abhängig von unbemerkt gebliebenen Einflüssen, Blausäure entwickelt und mit Eisen verbunden oder Phosphor aus Salzen entbunden worden ist. Und überall kommt es zunächst darauf an, die Mannichfaltigkeit der Erscheinungen anzuschauen, wenn wir auch nur von einzelnen den Grund erkennen und von den übrigen nur der Analogie nach einen noch nicht entdeckten Grund voraussetzen. B) Die Veränderung der Qualität der Bildung beruht entweder auf einem allgemeinen oder auf einem örtlichen Zustande. f) Die Diathesis oder der allgemeine Lebenszustand als Grund solcher qualitativen Veränderung besteht in einer Abweichung vom Typus der Bildung und hat, wenn auch nicht immer, eine materielle Basis in der Beschaffenheit des Bluts. Je nachdem ein Charakter oder ein Bestandtheil des Bluts überwiegend ist, kann man vier Diathesen desselben annehmen: die arteriöse oder phlogistische, durch kräftige Assimilation und starke Aufregung erzeugt, wobei der Faserstoff stärker entwickelt, der Cruor heller geröthet, das Blut gehaltreich, sein Lauf energisch, und seine Einwirkung heftig erregend ist; die venöse Diathesis, welche bei Mangel an lebendiger Aufregung und unzureichender Ausscheidung entsteht und durch ein schwarzes, dickes, langsam fortgetriebenes Blut mit trägem Wechsel der Stoffe und Vorherrschen kohlenstoffiger Bildungen sich charakterisirt; die seröse Diathesis, welche, durch zu schwache Assimilation oder durch zu starke Consumtion begründet,

in Gehaltlosigkeit, Dünnflüssigkeit und Bleichheit des Blutes sich ausspricht und ein Übergewicht der niedrigsten Bildungen, des Zellgewebes und Serums, mit Mattigkeit der Lebensäußerungen zur Folge hat; und die albuminöse Diathesis, von einer reichlichen, aber nicht vollkommen durchgeführten Assimilation herrührend, durch ein helles, kleberiges, aber an Faserstoff armes Blut bezeichnet, und von Neigung zu Afterbildungen (namentlich zu Ausschlägen und Parasiten) begleitet. — Außer diesen Hauptformen giebt es noch andere Diathesen, welche besondere Arten qualitativer Veränderung begründen (§. 867. C. 872. o). Die localen Productionen der Diathese überhaupt sind aber nicht allein Äußerungen oder Symptome, sondern zum Theil auch heilsame Wirkungen oder Krisen derselben. Denn indem die Abnormität in einem einzelnen Puncte sich fixirt und in einem bestimmten Producte sich verkörpert, wird der allgemeine Lebenszustand gebessert, und die übermäßige Steigerung oder Bedrückung der organischen Thätigkeiten gehoben. g) Die Quelle aller durchgreifenden Veränderungen in der Qualität örtlicher Bildungen und somit der Prototyp dieser Veränderungen überhaupt ist die Entzündung (§. 762. g); denn Umänderung der Proportion der Bestandtheile (§. 849—853), Umbildung von Secreten (§. 854. 855.) und von organischen Gebilden (§. 858), homologe Zubildung (§. 859) und Wiederbildung (§. 860—864) so wie Ausartung von Flüssigkeiten (§. 868) und Afterbildung (§. 869—872) kann aus ihr hervorgehen. Als die zur Erscheinung kommende Umänderung des Bildungsherganges ist sie eine Steigerung des Blutlebens in einem Organe mit veränderter Richtung der bildenden Thätigkeit. Das Blut strömt reichlicher hinzu, haftet daselbst und verliert zum Theil die discrete Form seiner Körner; das entzündete Gewebe wird von ergossener plastischer Flüssigkeit, welche bald eine sulzige Consistenz annimmt, zum Theil auch von ausgetretenem Blute oder bloß von dessen farbigem Theile durchdrungen; die Haargefäße erscheinen unter der Loupe von Blut ausgedehnt, mit anhängendem Extravasate, und sind nach dem Tode nicht zu injiciren, so wie man dann auch die Zellen des Gewebes nicht aufblasen, noch das Gerinnsel aus denselben ausspülen kann. Übrigens bedarf es nicht immer einer vollkommen ausgebildeten Ent-

zündung, sondern nur der Tendenz dazu oder eines entzündlichen Zustandes, um eine neue Richtung der Bildung einzuleiten. Die qualitativen Veränderungen der Bildung sind entweder homolog (§. 849—864), d. h. von einem dem Organismus angemessenen Charakter, oder im Gegentheile heterolog (§. 865—874). Die homologen zerfallen in Veränderungen des Bestehenden oder Fortbildungen (§. 849—858) und in Neubildungen (§. 859—864). Die Fortbildung aber besteht darin, daß entweder nur die Proportion der Bestandtheile eines Gebildes sich ändert (§. 849—853), was wir als Ausbildung bezeichnen wollen, oder daß ein Gebilde die Bestandtheile und den Charakter eines andern Gebildes annimmt (§. 854—858), was die Umbildung ausmacht.

Veränderung der Proportion der Bestandtheile.

§. 849. Die Proportion des Wassers zu den festen Stoffen A) in den Secretionen ändert sich a) mit dem Lebensalter. Die secernirten Säfte sind im Anfange des Lebens wässeriger und werden im Fortschreiten desselben immer concentrirter (§. 533. i. 535. f. 540. a. 550. e. 556. b. 584. a. 587. g. l. 588. g.); so ist auch die während des Lebens beginnende Secretion von Zeugungsflüssigkeiten im Anfange der Pubertät unvollkommener (§. 567. c. d.), und dies wiederholt sich bei jeder neuen Schwangerschaft in Betreff der Milch, indem diese zuerst serös, molkenartig ist (§. 349), zur Zeit des Gebärens am gehaltreichsten und dann allmählig wieder dünner wird (§. 533. f. i), wie denn Lassaigne (Nr. 576. VIII. p. 143) in der Milch einer Kuh in den Tagen vor dem Gebären 0,78, am vierten Tage nach demselben 0,79, am sechsten Tage 0,82, am zwanzigsten Tage 0,89 und am dreißigsten Tage 0,91 Wasser fand. b) Der Gehalt der Secretionen ändert sich ferner periodisch, namentlich nach den Tageszeiten (§. 606. e); jedoch ist das Verhältniß bei diesem Wechsel nicht bei allen Individuen dasselbe: Gregory untersuchte die specifische Schwere des Harns bei zwei gesunden Menschen zwanzig Tage lang täglich dreimahl und fand, daß sie im Durchschnitte bei dem Einen Morgens 1023, Mittags 1026, Abends 1030, beim Anderen hingegen Morgens 1026, Mittags

1024, Abends 1023 betrug; die in der Nacht secernirte Milch ist bei den meisten Kühen mehr wässerig, und die am Abend gemolkene am meisten gesättigt. c) Je länger eine secernirte Flüssigkeit in dem Secretionsorgane oder in ihrem Behälter, oder an der Oberfläche des Körpers verweilt, um so concentrirter wird sie, indem ihre wässerigen Theile wieder eingesogen werden oder verdunsten. Der Schleimsaft, z. B. der Nasenhöhle, ist anfänglich dünflüssig, wird aber, wenn er nicht abfließt, zu dickem Schleime; daher findet man in der durch einen Gallenstein verschlossenen Gallenblase den Schleim dick und sulzig wie Eiweiß in Massen angehäuft (Nr. 142. III. S. 87 fg.). Gleiches gilt von der Hautschmiere: das Ohrenschmalz z. B. wird ganz flüssig, blaßgelb und mild secernirt (Nr. 95. II. p. 448), bekommt allmählig eine dickliche Consistenz, eine dunkelgelbe Farbe und einen bittern Geschmack und kann endlich ganz erhärten. Wenn die Thränenfeuchtigkeit an der Bindehaut oder im Thränensacke lange verweilt, so wird sie verdickt und in Wasser unlöslich (Nr. 698. p. 37). Mitscherlich (Nr. 229. XXXVIII. S. 507) fand die specifische Schwere des Speichels um so größer, je länger keine Nahrung genossen, je länger also der Speichel in der Drüse geblieben war. Die Galle, wie sie aus der Leber kommt, ist dünnflüssiger, hellgelblich und weniger bitter und wird in der Blase dicklicher, bitterer und mehr grünlich; Schultz (Nr. 691. p. 69. sq.) fand, daß die in der Gallenblase des Ochsen kurz nach der Fütterung enthaltene, also eben erst angesammelte eine specifische Schwere von 1026 hatte, und daß zur Sättigung ihres Laugensalzes 0,0416 bis 0,0625 Weinessig hinreichte, während die im nüchternen Zustande, also seit längerer Zeit angesammelte eine specifische Schwere von 1030 hatte und zur Neutralisirung 0,1250 Weinessig erforderte. Eben so werden Samen und Harn in ihren Behältern mehr concentrirt. d) Hiermit hängt es nun zusammen, daß die Concentration einer Flüssigkeit mit ihrer Quantität und mit der Häufigkeit ihrer Ausleerung in umgekehrtem Verhältnisse steht. Die Milch wird von zu häufigem Säugen, der Samen von zu häufiger Ausleerung, der Harn bei der Harnruhr wässerig. Die specifische Schwere des Speichels war nach Tiedemann und

Gmelin (Nr. 643. I. S. 5) bei einem Tabaksraucher 1004, nach Mitscherlich (a. a. O. S. 506) bei einem gesunden Manne, der keinen Tabak rauchte, 1006 bis 1008, und (ebd. XL. S. 29) bei einem hysterischen Speichelflusse mit einer mehr als zwei Pfund täglich betragenden Ausleerung 1001. Nach Nasse (Nr. 185. II. S. 132) wird auch das Serum im Fortschreiten der Wassersucht immer dünner und an festen Bestandtheilen ärmer. e) Dagegen kann eine Flüssigkeit durch Stockung in den Secretionscanälen abnorm verdickt werden; dies ist namentlich der Fall mit der Galle, wenn durch Mangel an Leibesbewegung, durch niederschlagende Gemüthsbewegungen u. s. w. der Blutlauf in der Pfortader und die Lebensthätigkeit der Leber geschwächt worden ist: man findet unter solchen Umständen die Galle bisweilen dick, zäh und dunkel wie Theer, oder gar trocken, fest, dem Lakrizensaft ähnelnd und die Gallengänge oder die Gallenblase ausfüllend, ohne daß sie übrigens ihre Löslichkeit in Wasser verloren hat. f) Bei Reizung des Secretionsorgans wird eine gehaltreichere Flüssigkeit secernirt, auch dann, wenn ihre Quantität vermehrt wird: so betrug nach Mitscherlich die specifische Schwere des während der Mittagsmahlzeit secernirten Speichels bei weicher Kost 100743, bei reizloser 100746, bei harter 100750, bei reizender 100790. g) Ähnliches findet bei Entzündungen Statt. Bei Entzündung der Schleimhaut, z. B. der Augen, der Nase oder der Bronchien, findet sich in den späteren Perioden ein dicker Schleim. Bei Entzündung seröser Membranen wird das Secret derselben weicher an organischen Stoffen, so daß es 0,05 bis 0,08, späterhin selbst 0,12 davon enthält (Nr. 538. II. p. 493) und davon öfters, z. B. nach Arachnitis, eine sulzige Consistenz annimmt. Während der Schweiß nach Anselmino nur 0,0050 bis 0,0140 fixe Bestandtheile hat, enthielt deren das in einer durch Kanthariden gezogenen Blase enthaltene Serum nach Brandes und Reimann 0,0601, nach Bostock 0,0714 (Nr. 149. II. S. 1394) und nach Marguerон 0,2200 (Nr. 148. S. 30); das in einer Brandblase nach Chevallier 0,2250. h) Bei einer Verhärtung der Secretionsorgane, z. B. der Leber oder der Nieren, ist ihr Secret nicht selten bleich und wässerig. i) Ferner hat

der Zustand des Bluts merklichen Einfluß auf den Harn. Dieser ist vier bis acht Stunden nach der Mahlzeit, wo das Blut durch Aufnahme von neu gebildetem Chylus am reichsten an festen Stoffen ist, ebenfalls am meisten gesättigt; hat man dagegen, ohne zu essen, reichlich getrunken, so ist er wasserhell, ohne Geruch und fast geschmacklos: in jenem oder dem so genannten Verdauungs-Harne (urina sanguinis) fand Nysten (Nr. 418. p. 246) 0,0392, in diesem oder dem Getränk-Harne (urina potus) aber nur 0,0054 festen Gehalt. Nach Rouelle (Nr. 683. I. 3. Stück. S. 96) ist der unmittelbar nach der Mahlzeit gelassene Harn oft sehr wässerig. k) Die Nahrung bestimmt nicht nur vermöge ihrer Quantität, sondern auch vermöge ihrer Qualität die Beschaffenheit des Blutes und dadurch die des Harns. Der Gehalt desselben an fester Substanz wird nicht nur durch eine reichlichere Mahlzeit, sondern vornehmlich auch durch animalische Kost vermehrt (Nr. 216. V. p. 190): er betrug auf die Unze nach Chossat (ebd. p. 84) beim Genusse von Brod 9 Gran, bei Gemüse mit Eiern 10 Gran, bei Eierspeise 13 Gran, bei Fleisch mit Gemüse 14 Gran, und bei bloßer Fleischspeise 17 Gran. Seine Vermehrung tritt übrigens bei Fleischkost früher (schon drei Stunden nach der Mahlzeit) ein, dauert aber auch nicht so lange als bei Pflanzenkost (ebd. p. 147), da jene schneller verdaut und assimilirt, das Assimilirte aber früher zur Secretion verwendet wird. So ist auch der Harn von fleischfressenden Thieren gehaltreicher als der von pflanzenfressenden: der von Löwen, Tigern und Leoparden enthielt nach Hieronymi bei einer specifischen Schwere von 1059 bis 1076 an fester Substanz 0,154, der von Pferden hingegen bei einer specifischen Schwere von 1030 bis 1050 nur 0,060 feste Substanz (Nr. 575. p. 371 fg.). — Den Einfluß der Qualität der Nahrung auf die Beschaffenheit anderer Secretionen erkennt man in der Beobachtung, daß Seidenraupen, mit den Blättern von Maulbeerbäumen, die in trockenem Lande gewachsen sind, gefüttert, festere Seide geben, als wenn sie von dergleichen Bäumen aus feuchtem Boden genährt worden sind. l) Bei abnormer Beschaffenheit des Blutes wird auch der Gehalt der Secrete verändert: so findet man z. B. die Galle bei Bleichsucht, Wassersucht, Rhachitis, überhaupt bei seröser Diathesis, dünn

und wässerig. m) Der Zustand des Gefäßsystems und der allgemeinen Lebensthätigkeit übt ebenfalls einen Einfluß aus. In den ersten Perioden des Fiebers und im Fieberfroste sind die Secretionen theils unterdrückt, theils wässerig, wo man sie als roh bezeichnet; bei der Krisis, wo die intensiv verstärkte Lebensthätigkeit der Secretionsorgane das verlorene Gleichgewicht wieder herstellt, werden sie gesättigter, und heißen gekocht: der zuvor wässerige, bleiche oder hochrothe Harn wird dann gehaltreich und trübt sich, der zuvor dünnflüssige Schleimsaft wird dicker, aber wenig kleberiger Schleim, der vorher mangelnde oder dünne Schweiß wird reichlich und, namentlich bei der Gicht, dicklicher. n) Bei gesunkener Lebensthätigkeit sind die Secrete öfters dicklich und kleberig, wahrscheinlich weil durch die erschlafften Wandungen der Gefäße und Canäle mehr organische Stoffe als im Normalzustande haben dringen können. So wird die Haut bei bösartigen Fiebern und kurz vor dem Tode von einem kalten, kleberigen Schweiße bedeckt, indem zugleich der Speichel zäh und kleberig, und die Mundfeuchtigkeit kleisterig wird; der Magen- und Darmsaft wird bei Atonie und Trägheit der Unterleibsorgane in sogenannten Glasschleim verwandelt, dessen Ausleerung die Krankheitszufälle erleichtert; bei Atonie der Lungen wird ein sehr kleberiger, überall anhaftender und zäher Schleim ausgeworfen; bei der Rhachitis ist der Leib oft von einer großen Menge im Bauchfelle angesammelten, zähen, sulzigen Serums aufgetrieben. o) Durch einen krampfhaften Zustand bei Furcht, Schreck, Hysterie, Epilepsie u. s. w. wird der Harn blaß und wässerig; eben so im kalten Bade, wo seine specifische Schwere nach Chossat (a. a. O. p. 195) bis auf 1001 sinkt. p) Nach demselben Beobachter (ebd. p. 182) nimmt der Gehalt des Harns an fester Substanz bei Leibesbewegungen ab, darauf aber in der Ruhe wieder zu. — B) Was den Wassergehalt der festen Gebilde anlangt, so ist derselbe im Anfange des Lebens am größten und nimmt im Laufe desselben immer mehr ab, so daß der Körper des Greises durch Trockenheit, Starrheit und Sprödigkeit sich auszeichnet (§. 585. a. 588. i). Übrigens wird die Substanz des Leibes mehr feucht und schlaff bei reichlicher, fader Nahrung, feuchter Atmosphäre, schwacher Ausdünstung, körperlicher Unthätigkeit und

Passivität der Seele. Der Wassergehalt nimmt dagegen ab, und der Körper wird trockener bei schwerer, stark gewürzter, trockener Nahrung, rauher, trockener Luft, überwiegender Consumtion, starker Muskelanstrengung und häufigen Gemüthsbewegungen.

§. 850. Die stärkere oder schwächere Bindung der Bestandtheile giebt A) dem Secrete ein helles oder trübes Ansehen: ist die Bindung stark, die Mischung innig, so ist die Flüssigkeit hell, selbst dann, wenn sie ungewöhnlich viel feste Substanzen enthält, so daß also das Aussehen keinen sichern Schluß auf den Grad der Concentration zuläßt; trübe ist sie, wenn die Bestandtheile nicht zu Darstellung einer homogenen Mischung gebunden, aber auch nicht so frei sind, um sich ausscheiden zu können, sondern durch Vermittelung suspendirt bleiben. Man findet das Serum bei langwieriger Wassersucht und chronischer Entzündung seröser Membranen, die Synovia bei der Gicht zuweilen trübe. Besonders aber erkennen wir diesen Zustand am Harne, und zwar hauptsächlich als Folge eines unzureichenden Gehaltes an Säuren. a) Während der Harn im Nierenbecken klar gefunden wird, ist der, welchen man aus der Substanz der Nieren drückt, trübe; es scheint daher, als würde er erst bei seinem Durchgange durch die immer enger werdenden Harncanäle der Marksubstanz inniger gemischt. b) Bei fleischfressenden Säugethieren ist er sauer, hell, stark riechend, bildet beim Stehen einen Bodensatz und geht bald in Fäulniß; bei pflanzenfressenden, namentlich den Wiederkäuern, ist er alkalisch, kleberig, weniger zur Fäulniß geneigt und durch das Übergewicht erdiger Salze trübe (Nr. 184. II. S. 171. Nr. 196. XIII. S. 113), wie er denn beim Nashorn und Elephanten nach Vogel mit Säuren aufbraust und durch sie klar gemacht wird (Nr. 575. S. 371). c) Bei heftiger Leibesbewegung scheint der Harn nicht die sonstige innige Mischung zu erlangen: bei Pferden pflegt er, solange sie ruhig im Stalle stehen, klar, und wenn sie durch Laufen erhitzt sind, trübe zu seyn (Nr. 566. III. p. 165). d) Auf der Höhe von reinen Fiebern und Entzündungen ist er klar und hochroth; dagegen bei Störung der Assimilation, unvollkommener Blutbildung und Atonie ist er trübe und bleibt es auch, nachdem er einen Bodensatz gebildet hat: so ist er besonders dick, lehmig, wie

bei Wiederkäuern, oder jumentös in gastrischen und fauligen Fiebern; milchig oder molkig und schleimartig bei Skropheln und Wassersucht. B) Eine Ausscheidung erfolgt, wenn die Flüssigkeit an minder löslichen Stoffen zu gehaltreich ist, oder nicht genug von den die Lösung vermittelnden Stoffen enthält. Bei Entzündung der Secretionsorgane scheint Ersteres der Fall zu seyn, indem dann bisweilen z. B. das Blasenserum Flocken absetzt, die Synovia einen kleberigen Niederschlag giebt, oder der Schleimsaft in wasserhelle Flüssigkeit und schleimige Klumpen sich scheidet. Bei einer ohne erkennbare Veranlassung entstandenen Salivation, welche v. Buch (Nr. 358. V. S. 110 fgg.) beobachtete, machte der Speichel sogleich beim Erkalten einen Bodensatz; dies rührte unstreitig von einem ungewöhnlichen Gehalte an Eiweißstoff bei Mangel an Laugensalz, zum Theil wohl auch vom Übermaaße an Kalksalzen her: denn der Speichel reagirte sauer; ätzendes Laugensalz hinderte die Entstehung des Niederschlags und löste den bereits entstandenen wieder auf; Kleesäure bewirkte einen starken Niederschlag. — Häufiger, selbst im normalen Zustande, ist die Ausscheidung aus dem Harne, welche in Form von Häutchen, Flocken, Wölkchen und Bodensatz erscheint. e) Ein mit Regenbogenfarben schillerndes Häutchen bildet sich zuweilen auf dem Harne bei Zehrkrankheiten und besteht aus phosphorsaurem Ammoniumtalk, welcher, da er nur durch freie Säure auflöslich ist, bei Alkalescenz des Harns sich ausscheidet. f) Weiße Flocken, welche sich nach und nach zu Boden setzen, bestehen entweder aus Schleim (wie beim Blasenkatarrh), oder aus eiweißstoffiger Substanz (wie in vielen, namentlich chronischen Krankheiten mit gestörter Assimilation) und phosphorsaurem Ammoniumtalke mit etwas phosphorsaurem Kalke, wobei der Harn dick und alkalescirend ist. g) Ein Wölkchen, welches an der Oberfläche sich bildet, dann sich herabsenkt, eine Zeit lang in mittlerer Höhe schwebend sich erhält, endlich zu Boden geht und in Satz sich auflöst, erscheint besonders in der Krisis von Fiebern und besteht aus den mannichfaltigen Bestandtheilen des Bodensatzes, welche durch etwas Schleim zusammengehalten und einige Zeit suspendirt bleiben. h) Der gesunde Harn bildet, wenn er an festen Bestandtheilen reich ist

(§. 849. i), beim Erkalten einigen Bodensatz, der anfänglich grau ist, dann blaßroth wird, beim Trocknen krystallinische Schuppen zeigt, hauptsächlich aus Harnsäure besteht, bei animalischer Kost, heftiger Bewegung und im Sommer reichlicher ist und bei gestörter Verdauung oder nach Nachtwachen, so wie antagonistisch bei Schweißen und Durchfällen abnimmt (Nr. 184. II. S. 172. 184). Der Bodensatz fehlt in Fiebern während der ersten Periode, bildet sich späterhin nur langsam und bei der Krisis sehr reichlich, nachdem er zuerst als Wölkchen sich gezeigt hat. i) Der pulverige Bodensatz ist meist graulichrothbraun oder ziegelmehlartig bei Fiebern, besonders gastrischen, wie auch bei chronischen Unterleibsleiden, vorzüglich mit gichtischer Diathese. Er besteht hauptsächlich aus harnsauren Salzen und Schleim: nach Nysten (Nr. 418. p. 235) aus Harnsäure, Schleim und phosphorsaurem Kalke; nach Prout (Nr. 629. S. 15. 108) aus harnsaurem und purpursaurem Ammonium oder Natrum, bisweilen mit phosphorsauren Salzen, oder auch mit Salpetersäure; nach Wetzler (Nr. 628. S. 19) aus harnsaurem Natrum mit phosphorsaurem Kalke und Talke; nach Frommherz und Gugert (Nr. 686. L. S. 200) aus harnsaurem Natrum, Harnsäure, Schleim und rosenrothem, in Weingeist löslichem Extractivstoffe. k) Die verschiedenen Nuancirungen der Röthe scheinen keine wesentlichen Differenzen zu bezeichnen; harnsaure Salze finden sich dabei immer. Rosenrother Bodensatz besteht nach Scheele aus Harnsäure mit etwas phosphorsaurem Kalke; nach Proust aus Rosensäure, d. i. harnsaurem Ammonium; nach Prout (a. a. O. S. 110) kommt er bei Wassersucht, Hektik und chronischen Unterleibsbeschwerden, besonders der Leber, vor und besteht aus harnsaurem und purpursaurem Ammonium ohne Färbestoff des Harns; nach Brande (Nr. 185. IV. S. 601), der ihn auch bei Leberkranken, Trunkenbolden und in entzündlichen Krankheiten antraf, besteht er aus Harnsäure mit phosphorsauren Salzen. Ein gelbes oder nußbraunes Pulver zeigte sich nach Prout (a. a. O. S. 107) bisweilen bei gesunden Personen nach Diätfehlern und enthielt harnsaures Ammonium, gewöhnlich mit phosphorsauren Erden, auch wohl mit harnsaurem Natrum. Ein nelkenbraunes Pulver, aus dem Harne von

Schwindsüchtigen, Wassersüchtigen und chronischen Leberkranken abgesetzt, bestand nach demselben Beobachter aus harnsaurem und purpursaurem Ammonium. Ein braunrothes Pulver bestand nach Wetzler (a. a. O. S. 19) aus harnsaurem Natrum. Ein röthlichgelbes Pulver, bei einem schleichenden Nervenfieber aus dem Harne abgesetzt, bestand nach Frommherz und Gugert (a. a. O. S. 205) fast ganz aus Harnsäure mit wenig Färbestoff und Schleim. l) Ein weißer, pulveriger Bodensatz des Harns besteht vornehmlich aus erdigen Salzen und kommt nach Brande (Nr. 185. IV. S. 597) vorzüglich bei gestörter Verdauung nach Diätfehlern, besonders im Genusse von Mehlspeisen, so wie bei zu reichlichem Gebrauche alkalischer Mittel, und bei regelwidriger Gallenbildung vor. Prout fand darin phosphorsauren Kalk mit etwas phosphorsaurem Ammoniumtalk und den Harn dabei sehr zur Fäulniß geneigt. Ein ähnliches Resultat erhielten Frommherz und Gugert (a. a. O. S. 205). m) Der krystallinische Bodensatz ist meist roth und körnig (Harngries) und gewöhnlich schon innerhalb der Harnwege aus dem Harne ausgeschieden; er besteht aus fast reiner Harnsäure, die entweder ihrer zu großen Menge wegen im Harne nicht aufgelöst bleiben kann, oder durch eine stärkere Säure (freie Phosphor-, Schwefel-, Salpeter-, Kohlensäure) niedergeschlagen worden ist. n) Weiße, glänzende, krystallinische Blättchen schlagen sich häufiger aus dem ausgeleerten Harne bei dessen Erkalten nieder, wobei dieser viel Harnstoff enthält und leicht alkalescirt und fault. Nach Prout (a. a. O. S. 138) bestehen sie aus phosphorsaurem Ammoniumtalke; außer diesem fand Gueranger (Nr. 576. VI. p. 131) auch phosphorsaures Ammonium, phosphorsauren Kalk, Kiesel mit Spuren von Harnsäure und organischer Materie. o) Die sehr selten vorkommenden schwärzlichgrünen Körner bestehen nach Prout aus kleesaurem Kalke.

§. 851. Wenn die saure oder laugensalzige Beschaffenheit einer secernirten Flüssigkeit zu unbeständig ist, als daß wir sie für einen wesentlichen Charakter halten könnten (§. 835. A): so wird es wichtig seyn, zu erfahren, wovon solcher Wechsel abhängt. Unsere Kenntnisse sind aber auch hier noch sehr dürftig, namentlich in Beziehung auf die Krankheitszustände, in welchen

die Secrete sauer oder laugensalzig reagiren, da man theils mehr die Form der Krankheit als den wesentlichen Krankheitszustand vor Augen gehabt, theils die verschiedenen Perioden der Krankheit, so wie die dabei Statt findenden Einwirkungen nicht berücksichtigt hat. Auch ist jene Beschaffenheit der Secrete unter scheinbar ganz gleichen Umständen bei verschiedenen Individuen und bei einem Individuum ohne wahrnehmbare Änderung der Verhältnisse zu verschiedenen Zeiten so verschieden, daß es allerdings sehr schwierig ist, die bestimmenden Momente zu entdecken, und wir oft genöthigt sind, vorläufig den überall im Leben herrschenden Wechsel für den Grund solcher Verschiedenheiten zu halten. Balley (Nr. 196. XXV. S. 14) z. B. fand den Harn bei einem Mädchen mit angehender Phthisis oftmahls vollkommen neutral, und dann an demselben Tage wieder höchst sauer; daher ist es nicht zu verwundern, wenn die auf einmahliger Untersuchung beruhenden Angaben über die Beschaffenheit eines Secrets in einer Krankheit einander widersprechen. Donnés (Nr. 196. XXXIX. S. 231) Behauptung, daß die Secrete überhaupt bei der Entzündung sauer werden, ist am wenigsten gegründet. A) Das Serum wird durch Entzündung seiner Secretionsorgane stark laugensalzig (Nr. 538. II. p. 493); so ist auch das in den durch Kanthariden gezogenen Blasen enthaltene Serum beschaffen: es färbt blaue Pflanzensäfte grün, und Margueron fand darin 0,0100 freies Natrum. B) Bei Entzündung der Schleimhäute reagirt der Schleim nach Nauche (Nr. 185. IV. S. 157) ebenfalls alkalisch; nach Gendrin (Nr. 538. II. S. 505) macht nur der Magen- und Darmsaft eine Ausnahme hiervon; beim Schnupfen fanden Fourcroy und Vauquelin nur anfangs den Nasenschleim alkalisch. C) Den Magensaft a) hatte Spallanzani (Nr. 639. S. 270 fgg.) nur bei pflanzenfressenden Vögeln und an sich selbst nur nach dem Genusse von Vegetabilien sauer gefunden; Carminati (Nr. 640. S. 37 fg.) erkannte ihn aber auch bei fleischfressenden Thieren für sauer an und fügte hinzu, er sey bei Wiederkäuern oft und bei Kälbern immer sauer. Brugnatelli (Nr. 683. I. 4. Stück. S. 74. Nr. 433. 1787. I. S. 230 fgg.) fand ihn bei fleischfressenden wie bei pflanzenfressenden, mit Ausnahme des im Pan-

sen der Wiederkäuer enthaltenen, sauer; und Werner (Nr. 358. VIII. S. 29) bemerkte, daß bei den Wiederkäuern Haube und Psalter wenige, der Labmagen hingegen sehr starke Säure zeige. Schultze (Nr. 598. S. 135), Leuret und Lassaigne (Nr. 642. p. 114) fanden den Magensaft bei allen 4 Classen der Wirbelthiere und beim Menschen für immer sauer. Der von Montegre (Nr. 641. p. 20. 22. 28. 31. 35 sqq.) des Morgens nüchtern ausgewürgte Magensaft war meistentheils sauer. Der Darmsaft ist ebenfalls, besonders im Blinddarme (Nr. 643. I. S. 95. 123 fgg.), sauer gefunden worden. Durch ihre freie Säure röthen beiderlei Säfte blaue Pflanzenkörper und oxydiren selbst Metalle. Nach Brugnatelli (Nr. 683. I. 4. Stück. S. 75 fg.) löste der Magensaft von Eulen Eisen, Kupfer und Zinn auf, und zwar innerhalb des Magens reichlicher als außerhalb desselben; bei einem Manne wurde der Darmkoth nach dem Verschlucken von Kupfer blau, nach dem Verschlucken von Eisen schwarz gefärbt (Nr. 433. 1787. I. S. 238), verschlucktes Eisen ist, wenn es abgeht, zum Theil oxydirt, wie unter Andern auch Fox (Nr. 196. XXXVII. S. 208) beobachtete; in den Darmausleerungen eines Menschen, der metallisches Quecksilber eingenommen hatte, fand Moscati (Nr. 193. VIII. 2. Stück. S. 78 fg.) dieses in beträchtlicher Menge oxydulirt und in ein graues Pulver verwandelt, so wie Quecksilber, in den Pansen eines eben geschlachteten Kalbes gebracht, nach zwölf Stunden ebenfalls großentheils oxydulirt war. b) Die Säure, welche diese Wirkungen hervorbringt, scheint nicht immer dieselbe zu seyn. Am häufigsten hat man Salzsäure gefunden; schon Scopoli und Brugnatelli (a. a. O.) bemerkten, daß salpetersaures Silber im Magensafte von Krähen als Hornsilber niedergeschlagen wurde; Prout (Nr. 172. 1824. p. 49) fand bei Menschen, Kaninchen, Hasen, Kälbern, Pferden und Hunden freie Salzsäure; eben so Children (ebd. p. 54), Dunglison (Nr. 712. S. 49) und Silliman (ebd. S. 51) bei Menschen, Tiedemann und Gmelin (Nr. 643. I. S. 151) bei Pferden und Hunden. Milchsäure oder Essigsäure fanden Tiedemann und Gmelin bisweilen, besonders bei niedern Wirbelthieren; Dunglison beim Menschen; Leuret und Lassaigne (a. a. O. p. 117) fanden

sie immer; Treviranus (Nr. 100. IV. S. 358.) nahm sie vorwaltend an; und Montegre (a. a. O. p. 45) vermuthete sie, ungeachtet er sie durch Destillation nicht darstellen konnte. Tiedemann und Gmelin bemerkten bei Pferden zuweilen Spuren von Buttersäure, und Prout (Nr. 686. XXVIII. S. 226) fand bei einer Taube Kohlensäure. Auch hat man feuerbeständige Säuren zu finden geglaubt: Macquart und Vauquelin nahmen Phosphorsäure an, und Prout fand bisweilen eine wenigstens ihr ähnliche Säure; nach Brugnatellis (Nr. 433. 1787. I. S. 232) Versuchen und andern Beobachtungen vermuthete Treviranus (a. a. O. S. 360 fgg.) auch Flußsäure. Schultz (Nr. 691. p. 47 sqq. 97) endlich will gefunden haben, daß die Säure bei fleischfressenden Thieren fix, nicht destillirbar, bei Pferden nach Heufütterung fix, nach Haferfütterung flüchtig, destillirbar, bei Wiederkäuern im Pansen flüchtig, im Labmagen fix sey; daß sie überall, wo sie fix vorkomme, durch Neutralisirung mit kohlensaurem Kali und dann zugesetzte Phosphorsäure flüchtig werde und sich destilliren lasse; und daß diese freie flüchtige Säure keine andere als Essigsäure sey, indem die vorkommende Salzsäure immer gebunden und neutralisirt sich vorfinde. c) Die Meinung Spallanzanis (a. a. O.), daß die Säure des Magensaftes von den genossenen vegetabilischen Substanzen herrühre, widerlegte Brugnatelli durch seine Beobachtungen an fleischfressenden Thieren und erklärte diese Säure für unabhängig von der Nahrung, da er sie bei einer Katze, die er zehn Tage lang bloß mit Vegetabilien genährt hatte, eben so fand wie nach Fütterung mit Fleisch. Da der Magensaft bald sauer, bald, namentlich im nüchternen Zustande, neutral oder alkalisch (§. 820. c) gefunden wird, so mußte dies zu anderen Erklärungen führen. So nahm denn Prout (a. a. O.) an, der sonst neutrale Magensaft werde beim Anfange der Verdauung sauer; Tiedemann und Gmelin (a. a. O. S. 143 fgg.) stellten es durch ihre Beobachtungen fest, daß diese Umänderung von der gesteigerten Lebensthätigkeit des Magens herrühre: war bei Hunden, die seit 15 Stunden nichts gefressen hatten, der Magensaft von schwach alkalischem Geschmacke und schwach sauer reagirend, der Darmsaft aber gar nicht sauer reagirend, so

reagirten dagegen beide Säfte deutlich sauer bei Hunden, welchen, nachdem sie 18 oder 36 oder 40 Stunden lang kein Futter bekommen hatten, einige Kieselsteine oder Kalksteine beigebracht worden waren (ebd. S. 91—97); sehr stark war die saure Reaction, wenn die Thiere Pfeffer hatten verschlucken müssen (ebd. S. 100). Diese Ansicht stimmt mit anderen Erfahrungen überein, nach welchen die Alkalescenz oder Acidität verschiedener Flüssigkeiten von dem Lebenszustande ihrer Secretionsorgane abhängt. Beaumont (Nr. 712. S. 69) überzeugte sich durch mehrjährige Erfahrungen am lebenden Menschen, daß der Magensaft im nüchternen und ungereizten Zustande neutral ist, bei einer mechanischen Reizung des Magens aber, z. B. durch Einbringung einer Röhre von elastischem Gummi, so wie bei Aufnahme von Nahrungsmitteln sauer wird. Dasselbe Resultat erhielt Eberle (Nr. 713. S. 44. 47); zugleich giebt er auch an (ebd. S. 145), der Magensaft werde bei Anfüllung des Magens mit schwerverdaulichen oder unverdaulichen Substanzen, z. B. mit Heu bei einem säugenden Kalbe oder mit Faserstoff bei einer Taube, anfangs zwar sehr sauer, aber, wenn diese Substanzen länger im Magen bleiben, neutral und zuletzt sogar alkalisch, und diese alkalische Beschaffenheit trete auch ein, wenn ein Thier lange eingesperrt, geängstigt und durch Vivisection gequält werde; er leitet daher die Säure des Magen- und Darmsaftes von der Thätigkeit der Nerven her (ebd. S. 343), ohne hinreichende Beweise für diese Meinung anzuführen, welcher die oben (§. 847. c) angeführten Beobachtungen, wo nach Durchschneidung des Lungenmagennerven saurer Magensaft secernirt wurde, widersprechen. — Dagegen stellte Montegre (a. a. O. p. 44) eine mehr dunkle Theorie auf, indem er meinte, die Speisen würden durch eine nicht näher bestimmte Wirkung des Magens sauer und theilten diese Säure dem verschluckten Speichel (für den er den Magensaft erklärt) mit. Auf ähnliche Weise behauptet Schultz (a. a. O. 101 sq.), die Säure entstehe nur in den Speisen, indem der Organismus ihrem chemischen Charakter chemische Kräfte entgegensetze, um die Verbindung ihrer Stoffe aufzuheben; der Chymus werde so durch den neutralen oder alkalischen Speichel sauer, und zwar, (ebd. p. 97) um so saurer, je nahrhafter und

leichter verdaulich die aufgenommene Nahrung sey; die so entstandene Säure durchdringe aber das Gewebe des Magens so, daß derselbe auch nach dem Abwaschen seine Säure durch Coagulation der Milch beweise. Er beruft sich vorzüglich auf die letztgenannte Wirkung, indem er fand, daß auch alkalisch reagirender Magensaft oder Speichel die Milch zur Gerinnung bringt (ebd. p. 54 sq.), welche Säurung er mit der Auflösung der Speisen vergleicht (ebd. p. 102): allein wie die Gerinnung des Eiweißstoffes darum, weil sie unter Anderem auch durch Säuren bewirkt werden kann, noch nicht für eine Säurung überhaupt angesehen werden kann, so gilt dies auch vom Gerinnen der Milch, welches durch verschiedene neutrale Pflanzensubstanzen ebenfalls hervorgebracht wird (§. 520. d). Wenn Schultz (ebd. p. 99 sq.) die oben angeführten Experimente von Tiedemann und Gmelin bestreitet und behauptet, die vorgefundene Säure habe nicht von der Reizung des Magens durch verschluckte Steine, sondern von vorhandenem und von den Beobachtern übersehenem Chymus hergerührt, die Hunde seyen also nach vierzigstündigem Fasten noch nicht nüchtern gewesen, so vermögen dergleichen willkührliche Aussprüche die Resultate einer sorgfältigen Beobachtung nicht umzustoßen. Übrigens ist gerade im Wurmfortsatze, welcher nie Speisebrei aufnimmt, auch die Säure des Darmsaftes am deutlichsten, da sie nicht durch den Zutritt von Galle neutralisirt wird (Nr. 149. II. S. 1518), und diese Thatsache reicht allein hin, jene Theorie zu widerlegen. — d) Nirgends entsteht ein Übermaaß von Säure so häufig, so leicht und in so hohem Grade als im Magensafte. Bei schwacher Verdauung entsteht Magensäure durch reichlichen Genuß von Brod und andern vegetabilischen Substanzen, auch von Fett, welches dadurch eine ranzige Ausartung erleidet. Sie kommt häufig vor bei zahnenden und bei skrophulösen Kindern, bei schwangern und bei hysterischen Frauen, bei hypochondrischen und an Krankheiten der Milz oder der Leber leidenden Männern; und sie erreicht zuweilen einen so hohen Grad, daß der Magensaft beim Erbrechen wie eine starke Mineralsäure im Halse brennt, die Zähne stumpf macht, mit Erden braust und Metall oxydirt. D) Der Schweiß wird häufig sauer gefunden, z. B. bei Wöchnerinnen, wo nach Ansel=

mino (Nr. 186. II. S. 323) namentlich die Essigsäure oder Milchsäure vermehrt ist, bei Skropheln, Rhachitis, Friesel und andern Hautausschlägen; bei der Krisis mancher Fieber und nach Anselmino (ebd. S. 330) im Anfalle des Podagra hat man ihn ammonialisch gefunden. Indeß ist die Behauptung von Nauche (Nr. 185. IV. S. 157), daß seine Säure beim Rheumatismus vermehrt, bei Nervenleiden vermindert, und er dann selbst alkalisch sey, wohl zu vag: Gärtner (Nr. 184. II. S. 180) fand den kritischen Schweiß bei rheumatischen Fiebern, so wie bei Milchfieber und Masern nicht sauer reagirend, und dagegen beobachtet man bei Krämpfen zuweilen saure Schweiße. Nach Eberle (Nr. 713. S. 48) wurde Lakmuspapier, wenn es auf die bis zur Röthe geriebene oder durch ein Blasenpflaster entzündete Haut gelegt war, stärker als sonst geröthet; hatte sich durch Letzteres eine Blase zu bilden angefangen, so erfolgte keine Röthung mehr, und die Flüssigkeit in der Blase verhielt sich alkalisch. Indessen dürfte diese Erfahrung nicht so auszudrücken seyn, daß die Hautsecretion bei mäßiger Reizung mehr sauer, bei übermäßiger Reizung hingegen alkalisch werde (ebd. S. 146), denn das in solchen Blasen enthaltene Serum ist vermöge einer hämatischen Umbildung (§. 854), welche bei nicht durch Überreizung erschöpfter, sondern wirklich erhöhter Lebensthätigkeit des Hautorgans vorkommt, alkalisch. E) Der Speichel ist e) bei den meisten Menschen gewöhnlich alkalisch, bei einigen aber sauer. Der aus einer Parotidenfistel abfließende, dessen Veränderungen Mitscherlich (Nr. 229. XXXVIII. S. 505) sorgfältig beobachtete, war gewöhnlich vollkommen sauer, während des Essens und Trinkens aber stark alkalisch: nach dem ersten Bissen folgte auf die saure Reaction die alkalische, die nur bisweilen noch kurze Zeit nach der Mahlzeit fortdauerte. Eine frühere Bemerkung von Schultze (Nr. 598 S. 135), daß der sonst saure oder neutrale Speichel, wenn man durch Kitzeln am Gaumen seine Secretion vermehre, bei vielen Menschen alkalisch werde, scheint ebenfalls auf Alkalescenz bei erhöhter Lebensthätigkeit der Speicheldrüsen hinzudeuten. Übrigens ist es möglich, daß man den Speichel bisweilen nur darum für neutral gehalten hat, weil man nicht ein gehörig empfindliches

Reagens anwendete: wenn nach Eberle (Nr. 713. S. 31) der Speichel geröthetes Lakmuspapier nicht bläute, so färbte er dagegen das durch eine Tinctur von gedörrten Heidelbeeren geröthete Papier sogleich stark grün. f) Bei Hypochondrie und Hysterie ist der Speichel bisweilen sehr sauer; bei einem tollen Hunde soll er nach Fiedler Kupfer oxydirt und mit Ammonium gebraust haben (Nr. 698. p. 42). F) Die Milch ist, wenn ihre Secretion beginnt, alkalisch und entwickelt erst bei ihrer weitern Ausbildung freie Milchsäure: nach Lassaigne (Nr. 576. VIII. p. 143) reagirt sie bei Kühen 40 Tage vor dem Gebären noch alkalisch, 30 Tage später etwas und nach dem Gebären stark sauer. Nach Hermbstädt (Nr. 148. S. 92) sollte nur die des Morgens gemolkene Milch sauer reagiren, also die Säure erst bei längerem Verweilen im Euter sich entwickeln. G) Der Harn besitzt g) im Ganzen genommen um so mehr freie Säure, je gehaltreicher er überhaupt ist: saurer ist, wie Balley (Nr. 196. XXV. S. 14) bemerkt, in der Regel specifisch schwerer als neutraler. Daher reagirt der Verdauungsharn mehr sauer als der Getränkharn (Nr. 418. p. 249), der am Morgen gelassene mehr als der Vormittags ausgeleerte (§. 606. e), der von Alten mehr als der von Kindern (§. 535. f. 540. a. 550. e. 587. l.), wie namentlich Gärtner (Nr. 184. II. S. 178. 183) beobachtete. h) Wie er bei pflanzenfressenden Thieren alkalisch zu seyn pflegt, so wurde er es bei Hunden, wenn sie eine Zeit lang nur stickstofflose Nahrung bekommen hatten (Nr. 630. p. 14). i) Nach Verletzung oder Erschütterung des Rückenmarkes beobachteten Brodie (Nr. 197. IV. S. 348), Home (ebd. XV. S. 108) und Hankel (Nr. 696), daß er freies Ammonium enthielt. Naveau (Nr. 697. p. 24—32) dagegen berichtet, er habe bei Hunden und Kaninchen nach Durchschneidung des Rückenmarkes in der Brust- und Lendengegend, so wie nach mechanischer oder schwacher galvanischer Reizung des sympathischen und Lungenmagen-Nerven am Halse, oder der Nierennerven stark sauer, nach Durchschneidung jener Nerven aber alkalisch reagirt. k) Man hat ihn alkalisch gefunden unter mehreren Umständen, bei vermehrter Secretion von saurem Magensafte, nämlich bei Skropheln und Wurmkrankheiten (Nr. 185.

II. S. 180), bei chronischem Erbrechen, welches von Hemikranie oder von Scirrhen des Magens herrührt (Nr. 686. L. S. 205) und bei anderen Krankheiten, wo Speichel und Magensaft viel freie Säure zeigten nach Prout (Nr. 149. II. S. 1398). Ferner hat man seine Alkalescenz beobachtet bei Wassersucht (Nr. 418. p. 256), Gelbsucht und Eiterung (Nr. 185. IV. S. 157), oder anderen chronischen Krankheiten der Harnwege (Nr. 418. p. 241), und in fauligen Krankheiten nach Parmentier und Orfila (Nr. 566. III. p. 193). Berthollet machte an sich selbst die von Nysten (Nr. 418. p. 241) und Rauche (Nr. 185. IV. S. 157) bestätigte Beobachtung, daß der Harn einige Zeit vor einem Gichtanfalle seine Säure verliert, im Anfalle selbst sie wieder erhält, und zwar in höherem Grade als bei ungestörter Gesundheit. So ist er auch in Fiebern anfangs weniger sauer, späterhin aber, namentlich wenn er kritisch ist und einen Bodensatz bildet, sehr stark sauer. Stark sauer zeigt er sich besonders bei der Synocha und bei Entzündungen, z. B. Peritonitis (Nr. 418. p. 252).

§. 852. Das Verhältniß der salzigen Bestandtheile wechselt A) im Harne a) nach Maaßgabe der Nahrung. Der Harn von pflanzenfressenden Säugethieren enthält nach Rouelle und Coindet anstatt der phosphorsauren Salze nur kohlensaure; die phosphorsauren finden sich nur bei fleischfressenden Säugethieren und fehlen bei denjenigen, welche eine Zeit lang mit stickstofflosen Substanzen genährt worden sind (Nr. 630. p. 14). Bei phosphorsauren Salzen findet sich auch freie Säure im Harne; bei kohlensauren ist er alkalisch. b) Der alkalische Harn von pflanzenfressenden Thieren, namentlich von Rindern nach Rouelle, von Kamelen und Pferden nach Chevreul, von Kaninchen, Meerschweinchen und Bibern nach Vauquelin, vom Rhinoceros nach Vogel, setzt kohlensauren Kalk und Talk ab. Wenn der menschliche Harn zu wenig Säure hat, so enthält er entweder gar keine phosphorsauren Erden, wie z. B. nach Berthollet beim Verschwinden der freien Säure vor einem Gichtanfalle, oder er wird durch Entwickelung von Ammonium aus dem überwiegenden Harnstoffe alkalisch oder neutral und läßt phosphorsauren Kalk und Ammoniumtalk fallen, indem das Ammonium mit der überschüs=

sigen Phosphorsäure, durch welche diese Erdsalze aufgelöst waren, sich verbindet. Ein solcher Bodensatz (§. 850. I. n) kommt nach Prout häufig in Folge niederdrückender Gemüthsbewegungen vor; bei Erschütterung des Rückenmarks und bei consensueller Affection der Nieren durch fremde Körper in der Harnblase oder in der Harnröhre soll er besonders Kalk, beim zu reichlichen Gebrauche von pflanzensauren Neutralsalzen vorzüglich Ammoniumtalk enthalten. Übrigens ist nach Prout gestörte Verdauung, Lendenschmerz, Abmagerung und allgemeine Schwäche damit verbunden. c) Der bei einem krampfhaften Zustande gelassene Harn ist gleich dem Getränkharne, wie überhaupt an festen Bestandtheilen, so auch an Salzen ärmer als der Verdauungsharn: vorzüglich aber ist nach Nysten (Nr. 418. p. 250 sqq.) sein Gehalt an salzsauren und phosphorsauren Neutralsalzen vermindert, weniger der an Erdsalzen und schwefelsauren Neutralsalzen. Übrigens enthält der Getränkharn (ebd. p. 246 sqq.) in Verhältniß zu den festen Bestandtheilen mehr Salze als der Verdauungsharn, oder ist, mit andern Worten, in Vergleich zu diesem ärmer an organischen Stoffen als an Salzen. Rollo hatte bei Krämpfen nur die organischen Stoffe, nicht die Salze vermißt (Nr. 575. S. 381). d) Bei einer Frau, die an Unterleibsbeschwerden litt, fand Peschier (Nr. 576. p. 234) statt des salzsauren Natrums salzsaures Kali, auch nach der Genesung. e) Der Harn steht hinsichtlich seines erdigen Gehaltes in Beziehung zur Knochenbildung. Nach Fourcroy und Vauquelin (Nr. 584. XV. S. 482) wird der mit den vegetabilischen Nahrungsmitteln aufgenommene phosphorsaure Talk beim Menschen mit dem Harne ausgeleert und nur in geringem Maaße an die Knochen abgesetzt, während er bei pflanzenfressenden Thieren verhältnißmäßig reichlicher in den Knochen sich findet, da er im Harne fehlt. So soll auch der Harn von Kindern in der Periode der Verknöcherung, und bei Frauen während des Säugens keinen phosphorsauren Kalk enthalten, während die Milch welchen enthält; dagegen soll er bei Rhachitis und Knochenerweichung an diesem Erdsalze reich seyn. B) Die Knochen f) enthalten nach den Beobachtungen von de Barros (Nr. 576. IV. p 289) bei pflanzenfressenden Thieren etwas mehr Erdsalze,

aber besonders viel mehr kohlensauren Kalk und weniger phosphorsauren Kalk als bei fleischfressenden Thieren. g) Der Gehalt an erdiger Substanz war bei Rhachitis nach Davy nur 0,2460 (Nr. 569. I. S. 316), bei einer allgemeinen Knochenerweichung nach Bostock (Nr. 686. XXII. S. 434) nur 0,2025, und zwar 0,1360 phosphorsaurer, 0,0470 schwefelsaurer und 0,0113 kohlensaurer Kalk und 0,0082 phosphorsaurer Talk. Auch in arthritischen Knochen fand Bergemann (ebd. LII. S. 156) den Erdgehalt vermindert. C) Der Speichel enthielt während des Zornes nach Textor mehr Salze und weniger organische Stoffe als sonst (Nr. 698. p. 40); nach Eberle (Nr. 713. S. 36) soll er dann mehr Schwefelblausäure als gewöhnlich enthalten und daher durch salzsaures Eisenoxyd dunkelblauroth gefärbt werden. Man hat nach Augenentzündungen aus der Thränenfeuchtigkeit abgesetzte Salzkrystalle an den Augenliedern (Nr. 95. V. p. 325), und nach Gichtanfällen erdige Salze im kritischen Schweiße angetroffen. Laroche (Nr. 197. IV. S. 94) sah bei einer Frau, die an Überresten der Syphilis litt, nach Unterdrückung der Menstruation eine körnige, wie Sand aussehende, nach einigen Stunden zerfließende Materie an der Haut hervortreten, was nach Wiederherstellung der Menstruation aufhörte. In den Salzkrystallen, die bei einem alten Gichtkranken in dem von einem Brande an den Zehen zurückbleibenden Geschwüre sich absetzten, fand Angeli (ebd. I. S. 153) 0,81 salzsaures Kali, 0,10 salzsauren Talk, 0,05 pflanzensaures Kali und 0,04 organische Substanz; der Speichel setzte zugleich ein aus denselben Bestandtheilen in etwas verschiedener Proportion bestehendes Salz ab. Im Schleimüberzuge der Zunge bei Verdauungsbeschwerden fand Denis (Nr. 576. II. p. 340) 0,500 veränderten Schleim, 0,347 phosphorsauren und 0,087 kohlensauren Kalk bei 0,066 Verlust.

§. 853. Was die Proportion der organischen Bestandtheile untereinander anlangt, so wird A) die Menge des Eiweißstoffs in wässerigen Flüssigkeiten durch einen entzündlichen Zustand ihrer Secretionsorgane vermehrt. B) a) Bei Entzündung der Schleimhäute ist, wenn dieselbe einen höhern Grad erreicht, der Schleimsaft durch Übergewicht des Wassers und der darin löslichen

Stoffe dünn und hell; bei einem niedern Grade aber, so wie in den spätern Perioden und bei einem chronischen Zustande der Entzündung findet sich durch Übergewicht des Schleimstoffs ein kleberiger Schleim, der unterm Mikroskope seine durchsichtigen, unregelmäßigen Körnchen besonders deutlich zeigt. b) Bei Entzündung der Nieren und vorzüglich der Harnblase (dem sogenannten Blasenkatarrh) enthält der Harn mehr Schleim als gewöhnlich, so daß er weißlich und trübe wird und einen flockigen, kleberigen, fadenziehenden Bodensatz bildet. C) Die Menge des Pigments c) im Schleime wird durch einen entzündlichen Zustand vermehrt, so daß er gelb oder grün wird. d) Die serösen Secrete erhalten diese Farbe bei langwieriger Wassersucht, Leberkrankheiten und Scorbut und werden bei einem stärkern Gehalte an Schleim, Eiweißstoff oder Fett weiß. e) Der Harn ist in der Fieberhitze und bei Entzündungen hochroth, bei acutem Rheumatismus dunkelgelbroth, bei chronischen Gichtschmerzen sehr braun, bei krampfhaftem Zustande ganz blaß. Bei fleischfressenden Thieren ist er dunkel, bei pflanzenfressenden blaß. f) Die Milch von Kühen giebt, wenn sie saftreiche gewürzhafte Kräuter fressen, mehr gelbe Butter; weiße hingegen bei Fütterung mit Stroh, Heu oder Kleien (Nr. 377. S. 52). D) In der Sommerhitze scheint bei Rindern die Hautschmiere mehr Elain zu enthalten: während hierdurch der Schweiß fett wird, ist zugleich der Talg durch einen stärkern Gehalt an Stearin fester als im Winter (Nr. 196. VIII. S. 7). E) Die Milch g) der Kühe enthält nach Lassaigne (Nr. 576. VIII. p. 143) bis sechs Wochen vor dem Gebären freies Natrum und Eiweißstoff; etwa zwei Wochen vor dem Gebären verschwindet das freie Natrum, und zum Eiweißstoffe treten Käsestoff, Milchzucker und Milchsäure, die zuvor nicht vorhanden waren, hinzu; und während diese Stoffe sich erhalten, verschwindet einige Tage nach dem Gebären der Eiweißstoff, und es vermindert sich hierauf der bis dahin reichliche Gehalt an Butter. h) Wenn man einer Hündin vegetabilische Nahrung giebt, so wird ihre Milch reichlicher, der Ziegenmilch ähnlich, mehr säuerlich und leichter gerinnend, während sie bei Fleischnahrung sparsamer, mehr alkalisch ist und nicht so leicht gerinnt (Nr. 377. S. 131). F) Bei einem auf Ver-

stimmung der Nerventhätigkeit beruhenden Speichelflusse fand Mitscherlich (Nr. 229. XL. S. 29) den Speichelstoff um Vieles sparsamer als sonst, dagegen etwas mehr als gewöhnlich von dem in Wasser und wässerigem Weingeiste löslichen, in reinem Weingeiste unlöslichen Extractivstoffe im Speichel. Eberle (Nr. 713. S. 32) glaubte zu bemerken, daß, je lebhafter er sich, um seine Speichelabsonderung zu vermehren, eine Säure vorstellte, der Speichel um so specifisch schwerer, klarer und weniger fadenziehend wurde, also mehr Speichelstoff und weniger Schleim enthielt. G) Die Galle enthält weniger Gallenstoff, wie im Kindesalter (§. 533. i), so auch nach Thénard bei Atrophie, Verhärtung und fettiger Ausartung der Leber. Nach Chevallier enthielt die Galle eine Proportion des Pikromel zu den gesammten festen Bestandtheilen = 1:1,88 bei einem Gallenfieberkranken, = 1:2,40 bei einem Lungensüchtigen, = 1:6,66 bei einem Syphilitischen, und bei einem Faulfieberkranken zeigte sie nur eine Spur von diesem Stoffe. H) Der Harnstoff und die Harnsäure sind einander ganz nahe verwandt und als Modificationen einer und derselben Bildung zu betrachten; ihre Menge variirt daher auch bald bei beiden auf gleiche Weise, wie z. B. der Harn bei Kindern wenig Harnstoff und statt der Harnsäure Hippursäure enthält (§. 535. f), bald so, daß beide in ein ungleiches Verhältniß treten, oder der eine dieser Stoffe die Stelle des andern einnimmt. i) Die nächsten Beispiele hierzu liefert das Verhältniß bei den verschiedenen Thieren (§. 827. p—r). Unter den Mammalien findet sich der Harnstoff am reichlichsten bei fleischfressenden Thieren, weniger beim Menschen, noch weniger bei pflanzenfressenden Thieren, während die Harnsäure bei letztern ganz fehlt und bei fleischfressenden sparsamer sich findet als beim Menschen; Harnstoff und Harnsäure kommen bei fleischfressenden Vögeln und Batrachiern vor, während bei den übrigen Vögeln und Amphibien so wie bei Fischen und wirbellosen Thieren nur Harnsäure ohne Harnstoff gefunden wird. k) Offenbar hat die Nahrung großen Antheil an diesen Verschiedenheiten: wenn fleischfressende Säugethiere mit stickstoffloser Substanz genährt wurden, so enthielt nach drei bis vier Wochen ihr Harn keine Harnsäure mehr (Nr. 630. p. 13 sq.). Die Harn-

säure setzt sich aus dem menschlichen Harne in rothen krystallinischen Körnchen als sogenannter Harngries ab, wenn sie im Übermaaße gebildet oder durch eine andere freie Säure niedergeschlagen worden ist. Wollaston leitete zuerst den auf einem Übermaaße an Harnsäure beruhenden Harngries von einer zu reichlichen animalischen Kost ab, wie unter Andern schon Camper bemerkt hatte, daß in Holland, seitdem weniger Fleisch gegessen würde, auch die Harnsteine seltener geworden wären. Schultens (Nr. 584. L. S. 198) bestätigte dies und fand, daß bei dreitägiger ausschließlicher animalischer Kost der Harn viel sparsamer wurde (§. 842. e) und fast noch einmahl so viel Harnsäure enthielt als bei gemischter Kost. Magendie (Nr. 630. p. 24 sqq.) wies es noch näher nach, daß die Harnsäure durch Wohlleben, durch Hingebung an die Freuden der Tafel und vorzüglich durch zu reichlichen Genuß animalischer Speisen vermehrt werde: er bemerkt, daß, wenn sonst mäßige Personen bei einem Festmahle ungewöhnlich viel genossen haben, ihr Harn am folgenden Morgen mehr Harnsäure enthält, und er führt ein Beispiel an, wo ein Mann, so lange er begütert war, an Harngries litt, bei seiner Verarmung davon befreit wurde und, als er von Neuem in Wohlstand kam, auch von jenem Übel wieder heimgesucht wurde. l) Prout (Nr. 629. S. 100. 115) bemerkte aber, daß nicht allein die zu große Menge gesunder Nahrung, besonders von Fleisch, Brod und Puddings, sondern überhaupt Alles, was die Verdauung stört, namentlich körperliche oder geistige Anstrengung unmittelbar nach der Mahlzeit, und selbst eine Abweichung von der gewohnten Zeit des Speisens, die Harnsäure vermehrt, wie denn Verdauungsbeschwerden dem Erscheinen von Harngries voranzugehen pflegen, und eine die Verdauung regulirende Methode demselben entgegenwirkt. Wenn auch deprimirende Affecte zur übermäßigen Bildung von Harnsäure beitragen (ebd. S. 102), so wirken sie wahrscheinlich durch Störung der Verdauung. m) Eine sitzende Lebensweise befördert die Erzeugung von Harngries entweder auf dieselbe Weise, oder auch, wie Magendie (a. a. O. p. 26) annimmt, weil bei dem Mangel an Bewegung auch der Stoffwechsel in den Muskeln und der Absatz des stickstoffigen Faserstoffs in denselben herabgesetzt ist, und

hierdurch ein Übermaaß an Stickstoff entsteht. Nach Prout wird aber die Erzeugung des Harngrieses auch durch übermäßige Anstrengung befördert. n) Nach Coindet (Nr. 196. XIII. S. 133) ist im Sommer, und nach J. Davy (Nr. 197. III. S. 479) im heißen Klima der Harnstoff reichlicher, die Harnsäure sparsamer, und der Harngries seltener, und da vor Bildung des letztern die Ausdünstung gestört zu seyn pflegt, so scheint diese Secretion mit der Bildung der Harnsäure in ein antagonistisches Verhältniß treten zu können. o) Nach Nysten (Nr. 418. p. 426) ist die Differenz zwischen dem Getränkharne und dem Verdauungsharne am größten in Betreff der Harnsäure (= 1 : 16), in Hinsicht auf den Gehalt an Harnstoff etwas geringer (= 1 : 13), jedoch noch bedeutender als in Betreff der Erdsalze (= 1 : 5) und der Neutralsalze (= 1 : 4). In Verhältniß zum Verdauungsharne ist in dem Harne bei krampfhaftem Zustande der Gehalt an Neutralsalzen am meisten (= 1 : 11), dann der an Harnstoff (= 1 : 6), weniger der an Harnsäure (= 1 : 4), am wenigsten der an Erdsalzen herabgesetzt. p) In der Harnruhr nimmt der Gehalt an Harnstoff und Harnsäure ab, so daß z. B. Bostock (Nr. 149. II. S. 1416) von beiden zusammen noch nicht 0,01 vorfand; Barruel (Nr. 576. V. p. 12) fand in dieser Krankheit Harnstoff ohne Harnsäure, Chevallier (ebd. p. 11) vermißte den Harnstoff, und Chevreul (Nr. 566. III. p. 190) fand in einem Falle nur Harnstoff, im andern nur Harnsäure. q) Außerdem ist eine Verminderung des Harnstoffs beobachtet worden bei Leberentzündung von Rose und Henry (Nr. 185. II. S. 642 fg.), bei der Wassersucht von Nysten, und beim Faulfieber von Orfila (Nr. 566. III. p. 193); ferner mit vermehrtem Gehalte an Harnsäure bei einem schleichenden Nervenfieber von Frommherz und Gugert (Nr. 686. L. S. 205), und bei der Lungensucht (Nr. 361. I. S. 159). r) Vor einem Gichtanfalle (§. 851. k) fehlt die Harnsäure nach Frommherz und Gugert (a. a. O. S. 206) und erscheint bei der Krisis wieder, wo namentlich der dicke Bodensatz aus ihren Salzen besteht (Nr. 628. S. 20). Die genannten Beobachter vermißten sie auch bei einem Blasenkatarrh. s) Sie fanden sie ferner vermindert, während der Ge-

halt an Harnstoff ungewöhnlich stark war, bei einem chronischen Erbrechen, und ein ähnliches Verhältniß beobachtete Henry (Nr. 576. V. p. 205) bei einem heftigen Rheumatismus. Eine Vermehrung des Harnstoffs fand nach Nysten (a. a. O. p. 253) bei einer Peritonitis Statt; Prout (a. a. O. S. 43 fg.) beobachtete sie zuweilen ohne beträchtliche Störung der Gesundheit bei Männern von mittlerem Alter, die früher Onanie getrieben hatten; der Harn war dabei meist reichlich, blaß und ohne Salze, auch zersetzte er sich leicht und wurde bald alkalisch.

Vertauschung des Charakters der Bildung.

§. 854. Die **Umbildung** besteht darin, daß eine einzelne Bildung einen Charakter annimmt, welcher zwar ihr eigentlich nicht zukommt, aber dem Organismus nicht fremd ist. Da nun jedes einzelne Gebilde den Charakter der organischen Substanz überhaupt, nur in eigenen Modificationen und Proportionen, in sich trägt: so nähert es sich, wenn diese Proportionen verändert werden, dem Charakter eines andern Gebildes, und so gränzt die Umbildung an die verschiedenen Formen der Ausbildung (§. 849—853) an und geht zum Theil in dieselbe über. Sie selbst aber erscheint unter zweierlei Formen, indem ein Gebilde entweder auf eine ihm nicht entsprechende Weise unveränderte Stoffe des Blutes in sich aufnimmt, also durch Beimischung allgemeiner Stoffe an seinem eigenthümlichen Charakter verliert, oder einem andern aus dem Blute hervorgehenden Gebilde gleich wird. Um ein solches Verhältniß mit einem Worte bezeichnen zu können, wollen wir ersteres die hämatische (§. 854. 855), letzteres die plasmatische Umbildung (§. 856—858) nennen. Bei der hämatischen Umbildung treten aber entweder unveränderte Blutstoffe in die gewöhnlichen Secrete ein, oder die Blutstoffe erscheinen in veränderter Gestalt als eigenes Secret, nämlich als Eiter (§. 855). — Was nun den erstern Fall betrifft, so kann der abnorme Übergang von Blutstoffen in Secrete eben sowohl auf einer in die Secretion eingreifenden Steigerung des Blutlebens beruhen, als auch davon herrühren, daß wegen gesunkener Lebensthätigkeit das Blut sich

nicht vollkommen in seine verschiedenen Formen scheidet und daher unverändert durch die erschlafften Wandungen tritt. A) So wird einerseits das Secret der Haut eiweißstoffig durch erhöhte Lebensthätigkeit, wie nach Anselmino (Nr. 186. II. S. 330) der kritische Schweiß in rheumatischem Fieber; andererseits nimmt Galle, Milch u. s. w. Eiweißstoff auf, wenn die charakteristischen Bestandtheile dieser Secretionen nicht ausgebildet werden. Am meisten ist der Eiweißstoff im Harne beobachtet worden, aus welchem er beim Zusatze von Sublimat oder Galläpfelaufguß, und, wenn er reichlich vorhanden ist, auch beim Zusatze von Alaun oder Salpetersäure, so wie beim Kochen niederfällt und selbst in bloßer Ruhe sich absetzt. a) Bei einer Peritonitis fand Nysten (Nr. 418. p. 252 sqq.) den Harn dunkelroth, klar, sauer, an Eiweißstoff, wie an Harnstoff reich; eben so fand Henry (Nr. 576. V. p. 205) darin bei einem heftigen Rheumatismus Eiweißstoff mit vielem Harnstoffe, Rosensäure und wenig Harnsäure; auch auf der Höhe der Fieber enthält der Harn nach Berzelius (Nr. 575. S. 378) Eiweißstoff. In solchen Fällen bewirkt also die Aufregung der Lebensthätigkeit, daß neben dem besondern Secretionsstoffe auch ein unzersetzter Blutstoff in die Secretion eindringt. b) In andern Fällen ist diese Erscheinung die Folge lähmungsartiger Schwäche, vermöge welcher der Eiweißstoff an Stelle des verminderten oder fehlenden Harnstoffs erscheint. So enthielt der Harn von Hunden, welchen Krimer (Nr. 562. S. 35 fgg. 43) und Naveau (Nr. 697. p. 16. 31) die Nierennerven durchschnitten oder den sympathischen und Lungenmagen-Nerven mit einer starken Voltaischen Säule in Verbindung gesetzt hatten, viel Eiweißstoff, Cruor und wenig Harnsäure und Harnstoff; bei einem Menschen, der eine Erschütterung des Rückenmarks erlitten hatte, enthielt der Harn nach Hankel (Nr. 696. III. S. 89) Eiweißstoff, wenig Harnstoff und keine Harnsäure. c) Bei verschiedenen chronischen Krankheiten, oft auch bei bloßer Unpäßlichkeit, ist der Harn eiweißstoffhaltig gefunden worden. Er war dabei blaß oder trübe, opalisirend und weißlich, hatte wenig oder gar keine freie Säure, wurde bald alkalisch und faulend, hatte eine geringe specifische Schwere (von 1011 bis 1014) und enthielt in der Regel wenig

oder gar keinen Harnstoff, oder, wie Brande (Nr. 185. I. S. 303) und Barruel (Nr. 576. V. p. 14) beobachteten, neben dem Harnstoffe keine Harnsäure. Man hat diesen Zustand bemerkt bei gestörter Verdauung (Nr. 629. S. 33), chronischem Erbrechen und Durchfalle (Nr. 420. XL. S. 164. Nr. 576. VI. p. 41), Wurmkrankheit, Skropheln, nach Quecksilbercuren (Nr. 629. S. 41. Nr. 576. I. p. 179), bei chronischer Leberentzündung (Nr. 575. S. 379), Wassersucht (Nr. 185. I. S. 303. 305. Nr. 418. p. 256. Nr. 420. XL. S. 163), Harnruhr (Nr. 576. V. p. 7. 11. 12. Nr. 566. III. p. 90), und Hektik (Nr. 575. S. 379). Nach Prout tragen auch Erkältungen und Gemüthsbewegungen dazu bei. Der örtliche Grund scheint in geschwächter Thätigkeit der Nieren mit vermehrtem Blutandrange nach denselben zu seyn: Christison, Bright und Gregory fanden in den Harncanälen und selbst in den kugeligen Gefäßknäueln der Nieren den Eiweißstoff als eine gelbliche körnige Substanz angehäuft; Gregory (Nr. 420. XL. S. 168) hob das Übel vorzüglich durch örtliche Blutausleerungen in der Nierengegend und gleichzeitigen Gebrauch von Mitteln, welche die Thätigkeit der Nieren specifisch erregen, und (ebd. S. 191) leitet den Eiweißstoff von der Durchschwitzung unveränderten Blutwassers her, da der Harn dabei öfters auch Cruor enthält. Zugleich bemerkt er aber (ebd. S. 171), daß der Eiweißstoffgehalt des Harns öfters unter solchen Umständen vorkommt, bei welchen eine allgemeine Neigung zu eiweißstoffigen Ausschwitzungen einzutreten pflegt, oder bei albuminöser Diathesis. Eine gestörte Assimilation scheint den allgemeinen Grund abzugeben: nach Prout (Nr. 629. S. 37) ist der Eiweißstoff im Harne gewöhnlich nicht so vollkommen ausgebildet, wie der in normal beschaffenem Blute, sondern mehr dem des Chylus ähnlich, und nach Christison und Gregory ist das Blutwasser dabei milchig und specifisch leichter als sonst. Wir dürfen daher vermuthen, daß das Blut, mit noch nicht hinlänglich assimilirten Stoffen geschwängert, sich von denselben, als fremdartigen Substanzen, durch die erschlafften Nieren befreit. B) Cruor mischt sich den Secreten bei zuvörderst auf der Höhe einer reinen Entzündung, z. B. der Lungen oder der Nie-

ren; ferner bei gesunkener Lebensthätigkeit, Atonie der Secretionsorgane und abnormer Mischung des Blutes, wie denn unter solchen Umständen das Serum bei einer Wassersucht seröser Membranen röthlich, bräunlich, blau oder schwärzlich, der Darmschleim bei dem sogenannten Leberflusse rostfarbig und rothbraun, der Harn beim Scorbut roth und dick wird. Bei einer nach dem Scharlach entstandenen Wassersucht war der Harn nach Wells (Nr. 185. I. S. 306) hellroth wie Fleischwasser durch Cruor, der in der Ruhe sich absetzte und in der Siedehitze gerann, nach Peschier (Nr. 576. VII. p. 410) mit pflaumenfarbigem Bodensatze, Cruor, Eiweißstoff und vielen Harnstoff haltend, und bei der Besserung wie umgeschlagener Rothwein aussehend. In manchen Fällen hängen die Beimischungen von Cruor, gleich der erblichen Geneigtheit zu Blutungen, von einer nicht näher zu bestimmenden individuellen Diathesis ab: so beobachtete man an einem jungen Manne einen bei jeder heftigen Bewegung ausbrechenden blutigen Schweiß unter dem Arme (Nr. 142. I. S. 70), während sonst der Schweiß nur in seltenen und sehr bedeutenden Krankheitsfällen, z. B. beim Scorbut, Cruor enthält. C) Bei Entzündungen wird statt des Serums eine dem wirklichen Blutwasser (§. 688) ähnliche, d. h. nicht allein Eiweißstoff, sondern auch Faserstoff enthaltende, Flüssigkeit secernirt, die unter dem Namen der plastischen oder gerinnbaren Lymphe bekannt ist, zur Vermeidung von Verwechselungen aber besser plastische Flüssigkeit überhaupt genannt wird. Sie erscheint, je nachdem die Entzündung hier oder da ihren Sitz hat, entweder an einer freien Fläche oder im Parenchyma, tritt tropfenweise, in flüssiger Form, klar oder doch durchscheinend hervor, wird bald sulzig, weiß, oder grau, oder gelblich und endlich fest. Dies Gerinnsel löst sich in Kali nicht so schnell auf wie Eiweißstoff, aber schneller als Faserstoff. Diese Secretion, die man auch als Exsudation zu bezeichnen pflegt, ist von dem entzündeten Parenchyma kaum zu trennen und läßt sich in ihrer Reinheit nur an freien Flächen beobachten. d) Hier erscheint sie am häufigsten an serösen Membranen. Wenn Gendrin (Nr. 538. II. p. 493 sqq.) diese durch reizende Einspritzungen in Entzündung versetzt hatte, sah er anfänglich eine graulichweiße, kleberige Schicht

sich absetzen, welche noch mit vielem Wasser durch Reiben sich mischen ließ, im Fortgange der Entzündung aber immer dicker, kleberiger, dichter und halb geronnenem Eiweiße ähnlich wurde, während die dabei befindliche Flüssigkeit in der Ruhe noch 0,03 Flocken absetzte. Nach einer chronischen Peritonitis setzte das Serum des Bauchfells in grünlich gelben Flocken eine weiche, gelbe, undurchsichtige Materie ab, die sich im Weingeiste verdichtete und dabei elastisch blieb, aber zu einem fettig anzufühlenden Brei sich zerreiben ließ (ebd. p. 496); so hat man auch gesehen, daß bei Bauchwassersucht abgezapftes Wasser von selbst gerann (Nr. 698. p. 23). e) Bei Entzündung von Schleimhäuten wird der Schleimsaft nach Gendrin (a. a. O. p. 519) reich an Eiweißstoff mit etwas Faserstoff. f) Dieselbe Mischung erhält das von der durch Verbrennung, Kanthariden und andere scharfe Stoffe entzündeten Haut unter der Oberhaut secernirte Serum, wenn es bei fortdauernder Entzündung längere Zeit in den ungeöffneten Blasen bleibt (ebd. p. 500); so sah Marguerou (Nr. 180 I. p. 26), daß es an der Luft zu einem Häutchen gerann, welches nicht in Wasser und Säuren, wohl aber in Laugensalzen sich auflöste. g) Nach Prout (Nr. 629. S. 36 fg.) kommt auch im Harne Faserstoff neben dem Eiweißstoffe vor, und zwar bisweilen in solcher Menge, daß der Harn zu einem Kuchen gerinnt.

§. 855. Die durch den ganzen Körper verbreitete interstitielle, seröse Flüssigkeit kann in Folge der Entzündung durch Aufnahme von veränderten Blutstoffen so umgewandelt werden, daß sie ihre normale Form ganz aufgiebt und unter einer neuen, als Eiter, erscheint. A) Der Eiter ist eine undurchsichtige, weiße, zuweilen ins Gelbliche oder Grünliche spielende, dickliche, fettem Rahme ähnliche, nicht fadenziehende, mild, fade, süßlich schmeckende, in der Wärme eigenthümlich riechende Flüssigkeit, nach Pearson (Nr. 185. II. S. 503) von 1031 bis 1033 specifischer Schwere. Betrachtet man ihn unter dem Mikroskope, so sieht man, daß er aus Körnchen und einer farblosen Flüssigkeit besteht; je weißer und dicker er ist, um so zahlreicher sind die Körnchen. Sie sind weißlich, durchscheinend, nach Gruithuisen (Nr. 704. S. 2) an der Oberfläche punctirt oder wie granulirt, übrigens kugelrund,

nach Gendrin (Nr. 538. II. p. 489) etwas plattgedrückt. Sie sind größer als die Blutkörner, nach Weber (Nr. 569. I. S. 163) 0,0039 bis 0,0079 Linien im Durchmesser, viel größer als die Kügelchen der Milch; nach Home (Nr. 420. XII. S. 683) auch größer als die des Chylus; nach Weber denen des Speichels sehr ähnlich, aber zahlreicher und specifisch schwerer. Nach Prevost und Dumas (Nr. 245. III. S. 29) sollen sie (in der Stirnhöhle eines Maulthiers) nur 0,0015 Linien im Durchmesser haben, gleich denen der Milch und des Chylus. Gruithuisen (a. a. O. S. 3) fand sie bei verschiedenen Individuen von verschiedener, bei einem und demselben aber alle von gleicher Größe, was indessen wohl nur von ganz normalem Eiter gilt. Übrigens unterscheiden sie sich durch ihre regelmäßigere Form von denen mehrerer secernirter Flüssigkeiten, namentlich des Schleims; nicht selten enthält aber der Eiter auch Flocken und Fasern. [Zusatz von R. Wagner. Ich untersuchte den Eiter aus dem Zahnfleisch, aus Abscessen im Umfange des Kniegelenks und aus Congestionsabscessen am Rücken; er verhielt sich überall ziemlich gleich. Unter dem Mikroskop erschienen die Eiterkörnchen rundlich, farblos, nicht so scharf umgränzt wie Blutkörnchen, welche gleichzeitig mit betrachtet wurden; sie hatten eine deutlich körnige Oberfläche und waren im Ansehen den Lymphkörnchen oder den Körnchen aus dem Blute der wirbellosen Thiere nicht unähnlich; sie waren im Durchschnitt deutlich, etwa um ein Drittheil größer als die Blutkörnchen, und maßen $\frac{1}{200}$ bis $\frac{1}{300}$ Linie, die meisten $\frac{1}{250}$. Die größten Blutkörnchen und die kleinsten Eiterkörnchen stimmten in der Größe sehr überein, im Aussehen konnte man sie aber auf der Stelle unterscheiden, indem die Blutkörnchen immer stärker umschrieben und deulich gefärbt hervortraten. Im Wasser veränderten sich die Eiterkörnchen nicht, selbst wenn viel Wasser zugemischt wurde und länger darüber stand; eben so blieben sie von Äther und Essigsäure unverändert, nur zogen sie sich in letzterer stärker zusammen, wurden etwas dunkler, schärfer begränzt und kleiner. In Salpetersäure verschmolzen sie zu einer körnigen, gelblichen Masse; in liq. ammon. caust. und liq. kali. caust. lösten sie sich dagegen vollkommen auf und bildeten eine durchsichtige,

structurlose, zähe, dem Eiweiß ähnliche, fadenziehende Flüssigkeit. Der von mir untersuchte Eiter schien sich durchaus indifferent gegen Pflanzenpigmente zu verhalten; Lakmus- und Curcumapapier blieben ganz unverändert. —] B) Der Eiter verhält sich a) gegen Pflanzenpigmente neutral: so fanden ihn Bruggmanns (Nr. 148. S. 33), Gren (ebd.), Jordan (Nr. 433. 1801. II. S. 204), Pearson (a. a. O.), und Andral (Nr. 571. I. p. 392). Aber er ändert leicht seine Beschaffenheit und wird namentlich an der Luft bald sauer und darauf durch Entwickelung von Ammonium alkalisch: dies war wohl der Grund der Behauptung von Rauche (Nr. 185. IV. S. 157), er sey alkalisch, von Prevost und Dumas (a. a. O.), er sey etwas sauer, und von Gendrin (a. a. O. p. 486), er sey in geschlossenen Räumen alkalisch, und auf offenen Geschwüren sauer. b) In der Ruhe beginnt er sich in seine zwei nächsten Bestandtheile, den zum Boden sich senkenden, in den Eiterkörnern enthaltenen eigentlichen Eiterstoff, und das darüberstehende, helle Serum, zu scheiden: letzteres mischt sich mit Wasser, ersterer löst sich nach Pearson (a. a O. S. 509) nur in 1000 Theilen Wasser auf. Mit Wasser geschüttelt bildet der Eiter eine milchige Flüssigkeit; in der Ruhe setzt sich dann der Eiterstoff als Pulver zu Boden, während das Wasser Eiweißstoff ausgezogen hat. c) Die Siedehitze so wie der Weingeist bewirkt eine Gerinnung, welche aber vorzüglich im Eiterserum erfolgt und auch von Home und Suringar geleugnet wurde. Das Gerinnsel ist Eiweißstoff, der sich aber nach Dumas leichter als sonst in Salzsäure auflöst. Abgedampft giebt der Eiter nach Pearson 0,10 bis 0,16 Rückstand, und zwar der Eiterstoff einen an der Luft fest bleibenden, das Eiterserum hingegen einen aus der Luft Wasser anziehenden. Die in der Hitze nicht gerinnende Flüssigkeit giebt nach Dumas beim Abdampfen ein gelbes, nach Eiter riechendes Extract, welches aus der Luft Wasser anzieht, bis auf einige Flocken in wässerigem Weingeiste sich löst und freie Milchsäure, salzsaures Natrum und etwas phosphorsaures Ammonium enthält. Der abgedampfte Eiter verbrennt mit einem etwas ammonialischen Geruche und hinterläßt eine rothgelbe Asche; Pearson fand in dem Rückstande Ei-

senoxyd, salzsaures Natrum, phosphorsauren Kalk und Kali, mit Spuren von kohlensaurem und schwefelsaurem Kalke, phosphorsaurem Talke und einer verglasbaren Materie. d) Mit Kaliflüssigkeit bildet der Eiter eine sulzige, fadenziehende, in Wasser unlösliche Flüssigkeit, was Grasmeyer (Nr. 703. S. 59) als das charakteristische Merkmal desselben betrachtet. Beim Reiben mit ätzendem Kalke oder Kali entwickelt er etwas ammonialischen Geruch. e) Verdünnte Säuren coaguliren ihn; concentrirte lösen ihn auf, und Wasser schlägt ihn daraus nieder. f) Durch eine Salmiaklösung wird er verdickt und sulzig, jedoch nicht coagulirt, da er beim Zusatze von Wasser seine ursprüngliche Form wieder gewinnt; nach Hunter (Nr. 492. II. 2. Abth. S. 93) scheint diese Wirkung vorzüglich auf das Eiterserum sich zu beziehen. C) Was das Wesen des Eiters g) in chemischer Hinsicht betrifft, so scheint er die wesentlichen Stoffe des Bluts in einer eigenthümlichen Form zu enthalten. Das Eiterserum, welches vorzüglich den Eiweißstoff und das Osmazom enthält, ist dem Blutwasser ähnlich, unterscheidet sich aber schon durch seine Verdickung mit Salmiak. Die Körner, welche im Eiter zahlreicher, von mehr bestimmter Form als in andern Secreten vorkommen und ihm wesentlicher zu seyn scheinen, erinnern, so wie die röthliche, eisenhaltige Asche, an den Cruor; sie lösen sich aber nicht in Wasser auf und erhalten sich nach Pearson (a. a. O. S. 509) auch in der Siedehitze, so wie bei der Coagulation der Flüssigkeit durch Weingeist, Säuren und salpetersaures Silber. Die Bildungsweise des Eiters deutet aber darauf hin, daß der in Wasser unlösliche Theil aus Faserstoff gebildet ist. Die organischen Bestandtheile des Eiters sind nach Grasmeyer (a. a. O. S. 45. 55) Faserstoff (Lymphe) und Eiweißstoff (kleberiger Theil des Serums), nach Jordan (a. a. O. S. 205) Faserstoff, Eiweißstoff und Schleim; nach Gendrin (a. a. O. p. 488) Eiweißstoff und eine Verbindung von Eiweißstoff mit Faserstoff. Er sollte nach Brugnatelli eine modificirte Gallert, nach Schwilgué (Nr. 571. I. p. 391) modificirten Eiweißstoff mit Extrativstoff und Fett, nach Dumas 0,1654 Eiweißstoff und 0,0125 Osmazom mit Salzen, nach Göbel (Nr. 686. XXXIV. S. 407) 0,0720

Eiweißstoff und 0,0094 gallertartige Materie enthalten. h) Ihrer eigentlichen Bedeutung nach scheint die Eiterbildung die Mittelstufe zwischen der Blutung und der Secretion zu seyn, so daß man sie betrachten kann theils als eine Secretion, welche über ihre Gränzen ausschweift, so daß in ihr statt besonderer Producte die universellen plastischen Stoffe hervortreten, theils als eine Blutung, bei welcher das Blut zwar umgewandelt, aber in allen seinen Theilen erscheint. Wenn die Secretion darin besteht, daß in den verschiedenen Gegenden des Organismus verschiedene Flüssigkeiten gebildet werden, in welchen einzelne Bestandtheile oder Eigenschaften des Blutes in besondern Verbindungen und Abänderungen sich darstellen: so ist bei der Eiterung die Bildung so gesteigert, daß eine Flüssigkeit zum Vorschein kommt, welche nicht untergeordnete, besondere Merkmale hat, sondern mehr den universellen Charakter der organischen Substanz an sich trägt. Das interstitielle Serum, welches als der gemeinartige, seröse Theil des Blutes überall secernirt wird, giebt, indem es die übrigen Blutstoffe in umgewandelter Form in sich aufnimmt, den Träger des Eiters ab, der daher auch auf jedem Puncte des Organismus sich bilden kann. Als ein seiner höchsten Form entkleidetes Blut hat der Eiter Ähnlichkeit einerseits mit dem Chylus oder dem noch nicht völlig entwickelten Blute, andererseits mit der Milch oder mit dem Secrete, welches die Nahrung für das Kind abgiebt, nachdem das mütterliche Blut selbst aufgehört hat, das Material zur Blutbildung der Frucht zu seyn. D) Der Eiter kann nur durch abnorm gesteigertes Blutleben, durch Entzündung entstehen. Wo man ihn ohne Merkmale der Entzündung antrifft, ist diese entweder nur wegen ihres schleichenden, chronischen Ganges übersehen oder schon vorübergegangen, und nur ihr Product noch vorhanden, oder der Eiter ist von seiner Bildungsstätte auf eine nicht entzündete Stelle übergetragen (§. 857. A). i) Eine nähere Bedingung ist, daß die Entzündung ohne Schwächung der lebendigen Thätigkeit ihren Gipfel erreicht, also wegen ihrer ursprünglichen Heftigkeit oder wegen fortdauernder Reizung nicht zertheilt wird, aber auch wegen anhaltend reger Lebendigkeit nicht in Verhärtung oder Brand übergehen kann. k) Die Eiterung setzt aber ferner

voraus, daß die entzündliche Spannung gelöst ist, und die Lebensthätigkeit nun als verflüssigende Bildung freier hervortreten kann. War in der eigentlichen Entzündungsperiode ein Streben nach fester Bildung, Stockung und Gerinnung vorherrschend, so tritt bei der Eiterung Schlaffheit und Erweichung ein, es bilden sich keine Gerinnsel mehr, und die Symptome des gesteigerten Blutlebens, Hitze, Röthe und Schmerz, nehmen ab, während die Geschwulst als Symptom der Bildungsmasse noch wächst. Denn der bildsame Stoff, der sowohl in den erweiterten Haargefäßen, als auch in das Gewebe ergossen im Übermaaße vorhanden ist, wird fernerhin reichlich abgesetzt. Daher tritt die Eiterung leichter ein, wenn der entzündete Theil schlaff, vollsaftig und überhaupt bildungskräftig ist; so erscheint sie in der Schleimhaut am leichtesten und frühesten, später in der Haut, noch weniger leicht in den serösen Membranen; in den nicht secernirenden Organen, besonders aber im sklerösen Systeme, gehört wegen der Straffheit seines Gewebes und der Sparsamkeit seiner Blutgefäße eine heftigere und anhaltende Entzündung dazu. So erfolgt sie auch leichter, wenn einerseits ein Streben nach verflüssigender Bildung im Organismus vorherrscht, andererseits Feuchtigkeit und Wärme vereint von außen einwirken. 1) Wo organische Theile, einander gegenüberliegend, Vertiefungen oder Höhlen darstellen, geht, wie alle lebendige Bildung, so auch die Eiterbildung leichter vor sich. Daher entsteht sie eher bei tief eindringender, als bei oberflächlicher Entzündung; an Wunden nur unter dem Blutschorfe oder unter dem Verbande; an Amputationsflächen zuerst in den Vertiefungen zwischen den ungleich verkürzten Muskelfasern (Nr. 540. p. 11); die zu frühe Öffnung eines Abscesses hemmt die Eiterbildung, und Geschwüre gaben, wenn Home (Nr. 420. XII. S. 695) sie abwischte und bloßlegte, nur seröse Feuchtigkeit, während sie, abgetrocknet und mit einem Pflaster bedeckt, schon nach zehn Minuten Eiter gebildet hatten. E) Die Eiterbildung hat verschiedene Formen, je nachdem sie entweder ohne Aufhebung des Zusammenhanges an normalen Flächen als Eiterfluß (m), oder mit Aufhebung des Zusammenhanges, und zwar entweder in geschlossenen Räumen als Eiterbeule (n), oder an abnorm gebildeten Flächen als Eiterge-

schwür (o), entsteht. m) Der Eiterfluß besteht in einer thauförmigen Ausschwitzung von Eiter aus entzündeten, übrigens unverletzten, secernirenden Membranen, mit mehr oder weniger von deren normalem Secrete gemischt. Am häufigsten und leichtesten entsteht er an den verschiedenen Schleimhäuten, wie ihn denn z. B. eine in die Harnröhre gebrachte Bougie schon nach einigen Stunden erregt; der an diesen Häuten, wie zuerst William Hunter darthat, ohne Verletzung des Gewebes secernirte Eiter wird eiterförmiger Stoff genannt und ist meistens mit Schleim gemischt, aber nur in seiner Entstehungsweise, nicht in seiner chemischen Beschaffenheit von dem in Geschwüren erzeugten Eiter verschieden, wie dies besonders Vetter (Nr. 638. S. 38 fg.), Grasmeyer (a. a. O. S. 79 fgg.), Prout (Nr. 629. S. 21 fg.), Pearson (a. a. O. S. 518), Andral (Nr. 571. I. p. 394) anerkannt haben. Auf ähnliche Weise secerniren seröse Membranen Eiter, den man entweder an ihnen haftend oder der serösen Flüssigkeit beigemischt findet. Die Haut wird nur dann der Sitz eines Eiterflusses, wenn sie, z. B. nach Auflegung von Seidelbast, ihre Oberhaut verloren und durch die Entzündung einer Schleimhaut ähnlich, aufgelockert, und an ihrer Oberfläche sammetartig uneben geworden ist. n) Die Eiterbeule oder der Absceß ist eine Eiterbildung in natürlich geschlossenen engen Räumen, im atmosphärischen Zellgewebe, wo der Eiter am reinsten erscheint, oder im Parenchym der Organe. Die Entzündungsgeschwulst wird an ihrem Mittelpuncte bleich, gelb, weißlich und giebt beim Einschneiden blutiges Serum; dann wird sie weich und teigig, und ihre Substanz mit Eiter getränkt, der bei einem Drucke aus der Schnittfläche hervorquillt und während dieses Zeitraums der Infiltration resorbirt werden kann, ohne eine merkliche Verletzung des Gewebes zurückzulassen; hierauf scheidet sich der Eiter von den festen Gebilden und sammelt sich in einem Herde, indem er die verflüssigte feste Substanz verdrängt und in der dadurch entstandenen Höhle in Masse sich anhäuft; endlich wird auch die Wandung dieser Höhle verzehrt und berstet, wo denn der Eiter entweder unmittelbar nach außen abfließt, oder in einen aus Schleimhaut gebildeten Canal tritt und auf diesem Wege rein oder mit andern Secreten vermischt ausge-

leert wird, oder in eine andere geschlossene Höhle sich ergießt. o) Unter einem Eitergeschwür verstehen wir jede Eiterung der im Normalzustande innern, jetzt aber zur Oberfläche gewordenen Substanz eines Organs, es mag nun letztere durch vorangegangene Eiterung diese Veränderung ihres Lagenverhältnisses erfahren haben, indem eine Eiterbeule durch Verzehrung ihrer Decke und ein Eiterfluß durch Consumtion der oberflächlichen Schicht der secernirenden Membran zu einem Geschwüre wird, oder es mag die innere Substanz zuerst bloßgelegt, und darauf Eiterung entstanden seyn, wie dies bei den in Eiterung gekommenen Wunden der Fall ist. Die eiternde Fläche ist, mehr oder weniger von ihrem normalen Gewebe abweichend, weich, schwammig, gefäßreich und wird daher auch als eine eigene Membran, die Eiterhaut oder Geschwürhaut, betrachtet. F) Was nun den Hergang der Eiterbildung betrifft, so lehrt die gemeine Erfahrung, daß in einem Abscesse zuerst eine blutig seröse Feuchtigkeit, dann ein dünner, wie trübe Molken aussehender Eiter enthalten ist, der hierauf dick, undurchsichtig, beim Ende der Eiterung aber wieder mehr serös wird. Aus den Untersuchungen, welche Hunter (Nr. 492. II. 2. Abth. S. 94 fgg.) und Home (ebd. S. 100. Nr. 420. XII. S. 693 fgg. Nr. 165. III. p. 30) am Eiterflusse von serösen Membranen, Schleimhäuten und Haut, so, wie an Geschwüren anstellten, geht hervor, daß zuerst eine durchsichtige rein seröse Flüssigkeit secernirt wird, dann mikroskopische Körnchen in ihr sich zeigen, welche allmählig sich vermehren und die Durchsichtigkeit immer mehr vermindern, bis wirklicher Eiter erscheint. Auf einer Hautstelle z. B. fand sich 8 Stunden nach Auflegung eines Blasenpflasters durchsichtiges, reines Serum; dies war nach 9 Stunden weniger durchsichtig, enthielt nach 10 Stunden einige kleine Körnchen, welche nach 11 Stunden zahlreicher und nach 14 Stunden etwas größer geworden waren, während die Flüssigkeit bei einem Zusatze von Salmiaklösung sich schon etwas verdickte; nach 20 Stunden war die Flüssigkeit dünner Eiter, der durch Salmiak vollkommen verdickt wurde, wobei die Körnchen, die jetzt zweimahl so groß waren als vorher, ihre Gestalt behielten; nach 32 Stunden war der Eiter dicker und an Körnchen reicher. Auf gleiche

Weise geht an allen Wunden die Secretion einer wasserhellen Flüssigkeit der Eiterbildung voran; und bei Blattern, Schutzblattern, Krätze u. s. w. sieht man in den Bläschen eine seröse Flüssigkeit allmählig in Eiter sich verwandeln. Home fand aber, daß dies nicht bloß eine Folgenreihe verschiedener Secretionen ist, sondern auch der Übergang eines und desselben Secrets in verschiedene Formen seyn kann: auf einem Geschwüre, welches er rein abgetrocknet und dann mit Pflaster bedeckt hatte, war nach zehn Minuten Flüssigkeit mit ganz durchsichtigen Körnchen, welche zehn Minuten später zahlreicher und undurchsichtig geworden waren. Wenn hier der Eiter durch Umwandlung durchsichtiger Flüssigkeit auf der Oberfläche sich bildet, so folgt daraus nicht, daß er überall erst hier entstehe, da man ihn auch aus dem Parenchym eiternder Organe drücken kann. Aber jene durchsichtige Flüssigkeit, welche den Eiterstoff in sich enthält und ihn allmählig absetzt, ist der plastischen Flüssigkeit (§. 854. C) verwandt und nur eine andere Form derselben: auf einer Wundfläche zeigt sich erst plastische Flüssigkeit, dann bei fortdauernder Reizung Eiter und bei der Heilung wieder plastische Flüssigkeit; eine unterbundene Arterie secernirt plastische Flüssigkeit, wenn sie aber zu stark entzündet ist, Eiter. Nach Gendrin (Nr. 538. II. p. 496 sqq.) secernirt eine seröse Membran auf der Höhe ihrer Entzündung ein grünliches, trübes Serum, welches 0,05 bis 0,07 fester Substanz theils in cohärenter Form als Pseudomembranen, theils in Pulverform als Eiterkörnchen, in durchsichtiger, fadenziehender Flüssigkeit enthaltend, ausscheidet; ist aber die Entzündung sehr heftig, so erscheint reiner Eiter. Dem Eiter findet man häufig auch Flocken von geronnenem Faserstoffe beigemischt, und im Blutschwär ist der Eiterpfropf ein solches Gerinnsel, welches zum Theil in Eiter übergeht. Es scheint also der Eiter vornehmlich aus Faserstoff zu bestehen, der eine eigene Umwandlung erfahren und namentlich seine Fähigkeit, eine cohärente Form anzunehmen und faserig zu gerinnen, verloren hat. Gendrin (ebd. p. 499) behauptet, daß die Synovialblasen darum schnell eitern, weil die Synovia Faserstoff, durch einen Überschuß von Natrum aufgelöst, enthalte. p) Hiernach entsteht denn der Eiter aus dem durch Entzündung umgewandelten

Blute, namentlich auch aus dessen in andern Secretionen nicht erscheinendem Faserstoffe. Grasmeyer, der diese Ansicht zuerst aufstellt (a. a. O. S. 71), führt dafür noch an, daß bei starker Eiterung das Blut nicht so fest gerinnt (ebd. S. 45. 170), auch nicht so leicht eine Speckhaut bildet, daß ferner das dem Eiter beigemischte Blut keinen Faserstoff enthält und nicht gerinnbar ist (ebd. S. 25), und behauptet (ebd. S. 70), daß der Eiter geronnenen Faserstoff leicht auflöst, was im Organismus allerdings durch eine assimilirende Wirksamkeit erfolgen kann. q) Minder deutlich ist der Antheil des Cruors an der Eiterbildung. Der Behauptung von Home (Nr. 165. III. p. 29), daß die Eiterkörner die ihres Färbestoffs beraubten Blutkörner seyen, widersprechen die angeführten Beobachtungen über das Erscheinen jener Körner, die Verschiedenheit ihrer Größe und der Umstand, daß der Eiter in Hinsicht auf Eisengehalt dem farbigen Theile des Blutes ähnelt. Gendrin (a. a. O. p. 489) glaubt ebenfalls, daß die Blutkörner in Eiterkörner sich umwandeln, indem sie ihren Färbestoff ablegen, dann graulichroth und durchsichtig, hierauf graulichgelb und undurchsichtig, endlich größer werden; indeß stützt er sich hierbei nur auf die Untersuchung einer in eiteriger Auflösung begriffenen Milz (ebd. p. 327), wo er im Centrum rothe, weiter außen grauliche, faserstoffig aussehende, und ganz nach außen gelbe eiterige Körner antraf; allein daraus, daß diese verschiedenen Formen neben einander sich vorfanden, konnte wohl nicht gefolgert werden, daß eine aus der andern entstanden wäre, da die Eiterung im Centrum zu beginnen und von da aus gegen die Peripherie fortzuschreiten pflegt. Übrigens deutet jedoch die so häufige Beimengung rothen Blutes zum Eiter wohl auch darauf hin, daß der Cruor an dessen Bildung Theil nimmt. r) Das nächste Material der Eiterbildung ist sowohl das in den erweiterten Haargefäßen stockende, als auch das in das umliegende Gewebe ergossene Blut. Kaltenbrunner (Nr. 245. IV. p. 219 sqq. Nr. 361. I. S. 314. Nr. 196. XVI. S. 310) beschreibt nach seinem mikroskopischen Beobachtungen den Hergang der in der Mitte der entzündlichen Stasen erfolgenden Eiterbildung so, daß zuerst Flocken als die Elemente des Eiters, die entweder von den Stasen sich

lösen oder im Parenchym selbst entstehen, sich stetig, aber unmerklich und unbestimmt bewegen, dann aber zu Klumpen sich vereinigen, welche sich verlängern und zu Canälen werden, in welchen die Eiterkörnchen nach allen Richtungen oscilliren; diese Eitercanäle verbinden sich zu einem Netze, reichen bis zur Oberfläche, wo sie den Eiter ergießen, und zerfließen bei abnehmender Eiterung, während die Eiterkörnchen zu oscilliren aufhören und dem benachbarten Parenchym sich beimischen. Gendrin (a. a. O. p. 479) will bei der durch das Glüheisen an einem Frosche erregten Entzündung in einigen Haargefäßen graulichrothe, in andern graulichgelbe Körnchen gesehen haben, dergleichen dann auch auf der eiternden Oberfläche erschienen, so daß also (ebd. p. 482) der Eiter schon in den Haargefäßen gebildet zu werden schien. Andererseits bemerkt er auch (ebd. p. 471), daß, wenn man ein stärkeres Blutgefäß durch eine reizende Einspritzung in Entzündung versetzt, hierauf mit Blut gefüllt und doppelt unterbunden hat, dieses Blut gerinnt, hierauf sich entfärbt und allmählig Schicht für Schicht in Eiter sich verwandelt, und zwar venöses Blut schneller als arteriöses; und daß (ebd. p. 484) fremdes Blut, in das Zellgewebe gespritzt, wenn man dabei durch ein Haarseil Entzündung erregt hat, ebenfalls in Eiter verwandelt wird. Wenn Boerhaave die Eiterbildung von dem ergossenen Blute zu allgemein und von dessen Verderbniß abgeleitet hatte, so widerlegte ihn Hunter (Nr. 492. II. 2. Abth. S. 93) nur insofern, als er bewies, daß in solchem Blute nur bei eintretender Entzündung Eiterung entstehen könne, und daß man in solchen Fällen auch neben dem Eiter immer noch Blut finde. So scheint aber der Eiter sich gebildet zu haben, den man öfters mitten in einem Blutgerinnsel gefunden hat (Nr. 571. I. p. 400. II. p. 336 sqq. 429).
s) Eben sowohl kann nun auch die in das Gewebe ergossene plastische Flüssigkeit durch fortdauernde Entzündung in Eiter umgewandelt werden. Grasmeyer führte für diese Behauptung (a. a. O. S. 27) die Erfahrung an, daß der erste Eiter eines Abscesses mit Gerinnseln, die noch nicht in Eiter verwandelt sind, gemengt ist (ebd. S. 39); und Gendrin erkennt dasselbe an (a. a. O. p. 471), indem er am Umkreise einer in Eiterung überge-

henden Stelle ein sulziges Gerinnsel mit Körnchen, weiter nach innen das Gerinnsel stellenweise trübe, gegen das Centrum hin graulichgelb, mit rothgrauen Blutkörnern gemischt, im Centrum selbst aber zwischen den Fasern des Gewebes eine von demselben mehr geschiedene, flüssigere, weißgelbe Substanz mit wirklichen Eiterkörnern fand. G) Wenn nun aus Gerinnseln von Blut oder plastischer Flüssigkeit Eiter sich bilden kann, so dürfen wir der Analogie nach auch die Möglichkeit seiner Entstehung aus organischen Gebilden nicht bezweifeln. Es liegt aber vor Augen, daß bei heftiger, in der Tiefe eines Organs anhaltender Entzündung, und namentlich wenn der Eiter längere Zeit in dem Gewebe verweilt, mehr oder weniger vom letztern consumirt wird oder vereitert. Der Eiterfluß geht unter diesen Bedingungen durch Zerstörung der oberflächlichen Schicht einer Membran in ein Geschwür über; der Abſceß und das Geschwür höhlt das Gewebe mehr oder weniger aus; beim Abſcesse wird die darüberliegende Haut verdünnt und an der innern Fläche wie abgenagt, bis sie endlich berstet; der Eiter bahnt sich überall Wege, bildet Hohlgeschwüre, bricht aus einer Höhle hervor und in eine andere ein; es verschwindet endlich das ganze Parenchym eines Organs, so daß z. B. die Niere zuletzt ein bloßer Eitersack wird. So wird auch bei der Eiterung ein Theil vom Körper getrennt, indem die ihn mit demselben verbindende Substanz verschwindet: abgestorbene Theile werden auf diese Weise abgestoßen, und dem Eiter sind öfters Stückchen von Knochen oder von weichen Theilen beigemengt. Es war ein Paradoxon, wenn Hunter (a. a. O. S. 88) die Auflösung fester Theile in Eiter leugnete; indem er sich hierbei darauf berufte, daß ein Eiterfluß lange Zeit ohne eine Zerstörung zu bewirken bestehen kann, und daß abgestorbene Flechsen, Knochenstücke u. s. w. von Eiter umgeben lange Zeit in Geschwüren liegen können, ohne darin aufgelöst zu werden, bewies er nur soviel, daß der Eiter nicht immer aus festen Gebilden und nicht aus abgestorbenen gebildet wird. Auch schränkte Hunter jene Behauptung selbst ein durch den Zusatz (ebd. S. 112), der Eiter greife nur die umliegenden Theile an, nicht die Oberfläche, die ihn gebildet habe, so wie scharfe Thränen nur die Wangen, nicht die Thränenorgane angrei=

fen. Indessen ist in unsern Tagen die Meinung ziemlich herrschend, die Zerstörung der festen Theile bei der Eiterung bestehe nur darin, daß sie durch die Berührung des Eiters absterben oder atrophisch und dadurch resorbirt werden. Allein abgesehen davon, daß die Resorption eine Auflösung oder Verflüssigung des festen Gebildes voraussetzt, diese Flüssigkeit aber eher dem Eiter sich beimischen als resorbirt werden wird: so sprechen auch folgende Thatsachen für die Verwandlung der festen Substanz in Eiter. t) Die in Vereiterung begriffenen Theile werden nicht einfach atrophisch, sondern auf eine eigenthümliche Weise erweicht, in ihrem Gewebe verändert und zum Theil selbst dem Eiter ähnelnd: so bekommt die Haut ein speckartiges Aussehen und löst sich bei der Maceration schnell in Brei auf; die Muskeln bilden eine homogene, faserlose, röthlichgelbe oder weißgraue Masse, nachdem sie zuvor weich und entfärbt geworden sind; der Knochen wird mürbe, bräunlichgrau, und zeigt Zacken oder Blätter, welche offenbar nicht immer bloße Überbleibsel des normalen Gewebes, sondern zum Theil neu producirt sind. u) Der Eiter hat eine der Qualität des vereiternden Organs entsprechende Beschaffenheit: wenn er in der Leber gelblich oder bräunlich, in den Nieren wässerig und salzig, in den Hoden röthlich und phosphorartig riechend ist, so mag dies von den beigemischten secernirten Flüssigkeiten herrühren; dagegen ist er in Muskeln dick und grünlichgelb, in sehnigem Gewebe dünn und molkenartig, in Knochen wässerig, grau mit schwärzlichen Puncten, viel phosphorsauren Kalk haltend und Silber schwarz färbend. v) Gefäßlose Aftergebilde, namentlich Tuberkeln, erweichen von innen her und verwandeln sich in eine breiige Masse, welche vom Eiter normaler Gebilde allerdings specifisch verschieden ist, jedoch die allgemeinen Eigenschaften mit ihm gemein hat. w) Der Eiter ist kein chemisches Lösungsmittel fester Gebilde; aber eine eiternde lebendige Fläche hat eine ausgezeichnete Kraft, organische Substanz zu erweichen und zu verzehren. Home (Nr. 492. II. Bd. 2. Abth. S. 90) legte eine Drachme Fleisch in eine eiternde Wunde: es war nach 24 Stunden weich und breiartig, ohne an Gewicht verloren zu haben, hatte aber nach 5 Tagen 38 Gran verloren, ohne Spuren von Fäulniß zu zeigen, während ein gleiches Stück in

einer Auflösung von Gallert nach 24 Stunden schon 22, und nach 5 Tagen erst 26 Gran verloren hatte, ein anderes Stück aber in ausgeleertem Eiter schon nach 24 Stunden faulte und nach 4 Tagen gänzlich aufgelöst war. Nach Dieffenbach (Nr. 659. II. S. 169) werden abgeschnittene Hautlappen beim Versuche, sie anzuheilen, bisweilen völlig in Eiter aufgelöst, so daß nur die Oberhaut übrig bleibt; und nach Dörners Beobachtungen werden Knorpelstücke, die mit dem Körper nicht mehr zusammenhängen, an eiternden Stellen körnig und zerreiblich. Der Organismus äußert in diesen wie in andern Erscheinungen eine aneignende Kraft, wodurch er organische Materie umwandelt und zersetzt; es ist aber weniger wahrscheinlich, daß die eiternde Fläche hier nach Art der Verdauung assimilirt und einsaugt, als daß sie vielmehr eine ihrer specifischen Natur entsprechende Aneignung oder Ansteckung ausübt und die umgewandelte organische Substanz zur Eiterbildung verwendet. Schon Grasmeyer (a. a. O. S. 47) erkannte solche Aneignungskraft an und betrachtete den ersten Tropfen Eiter, der sich in einem Abscesse gebildet hat, als ein Ferment, durch welches alle in der Umgegend ergossene plastische Flüssigkeit zu Eiter wird. Endlich giebt auch Kaltenbrunner (Nr. 245. IV. p. 220) es als ein Resultat seiner mikroskopischen Beobachtungen an, daß bei sehr heftiger Entzündung das ganze Parenchym in zahlreiche, sehr kleine, schmuzige Flocken sich auflöst, und hier der Eiter aus den freigewordenen Trümmern des Organs sich bildet.

§. 856. Die plasmatische Umbildung betrifft bald die Secretion, bald die Nutrition (§. 858). Im ersteren Falle erscheint ein Secret an einer im Normalzustande ihm gar nicht zukommenden Stelle. Diese zunächst auf die Bildungsstätte sich beziehende Abnormität (error loci), die wir als Versetzung bezeichnen können, trifft zunächst die gemeinartigen Secretionen, welche in mehreren Gegenden des Körpers und ohne einen eigenthümlichen Secretionsapparat vor sich gehen, und beruht hier meistentheils darauf, daß das Material zu einem Secrete zu reichlich vorhanden, oder die bildende Thätigkeit in zu hohem Grade auf dessen Hervorbringung gerichtet, und daher die gewöhnliche

Bildungsstätte unzureichend ist, wiewohl auch die verminderte Thätigkeit der letzteren durch antagonistische Wirkung dazu Anlaß geben kann. A) Wir gedenken hier zunächst des schwarzen Pigments, welches normal an der Gefäßhaut des Auges, an einigen Stellen des Gehirns, meist im Gewebe der Lungen, häufig im Haare und beim Neger im Malpighischen Schleime sich findet, und auf abnorme Weise an den verschiedensten Stellen vorkommt, wo es jedoch zweifelhaft ist, ob wir hier wirklich ein eigens secernirtes Pigment, oder nur eine Deposition von dunkler gewordenem, mehr oder minder umgewandeltem Cruor vor uns haben: vielleicht ist es in der That eine Mittelstufe zwischen hämatischer (§. 855. B) und plasmatischer Umbildung. a) Was die secernirten Flüssigkeiten anlangt, so hat der Cruor an ihrer schwarzen Farbe unstreitig den meisten Antheil. Sie kommt vor im Harne, besonders bei chronischen Krankheiten des Pfortadersystems, der Leber oder der Milz, zuweilen bei Mangel an Harnstoff und Harnsäure, und wird zum Theil von einem eigenen Stoffe, Prouts Melansäure oder Braconnots Melanourin, abgeleitet; ferner im ausgebrochenen Magensafte bei gelbem Fieber und bei bösartigen Geschwüren des Magens, wo Lassaigne (Nr. 576. II. p. 413) die ausgebrochene, chokoladenbraune, säuerliche Materie durch Filtriren in eine bräunlichrothe, ausgeartetem Blute ähnliche Flüssigkeit und einen dem Cruor analogen schwärzlichen Bodensatz schied; sodann im Darmkothe bei Melancholie und Meläna, bei welcher letzteren der beigemischte Cruor offenbar den Grund abgiebt; in der Galle bei Manie und Melancholie (Nr. 142. III. S. 80); im Schweiße beim Scorbut; im Secrete seröser Blasen, selbst in der wässerigen Augenfeuchtigkeit (ebd. II. S. 110) und in der Flüssigkeit der Eierstocksbläschen (ebd. III. S. 537). b) An festen Gebilden aller Arten kommt ein schwarzes Pigment theils mit dem Gewebe unzertrennlich vereint oder infiltrirt in Puncten, Streifen und Flecken vor; theils als eigentlich so genannte Melanosen, d. h. als eigene flüssige oder breiartige oder feste, klumpige oder blätterige Massen, die entweder in Bälgen eingeschlossen, oder zwischen dem Gewebe schichtweise gelagert, oftmahls auch mit bösartigen Aftergebilden verbunden sind, obgleich sie an sich keine zerstörende Wir-

kung auf ihre Umgebungen ausüben. Die Substanz der Melanosen hat keinen Geruch und wenig Geschmack, färbt ab wie Tusche, mischt sich mit Wasser und Weingeist, fault spät und verbrennt mit brandigem Geruche zu Kohle. Es ist ein kohlenstoffiges Pigment, welches von Breschet (Nr. 216. I. p. 371) dem normalen schwarzen Pigmente gleich gestellt wird, aber mit Blutstoffen verbunden ist. Lassaigne (ebd. p. 366) fand darin außer dem schwärzlichen Färbestoffe, der mit verdünnter Schwefelsäure, so wie mit kohlensaurem Kali eine röthliche Auflösung gab, gefärbten Faserstoff, etwas Eiweißstoff, neutrale und erdige Salze und Eisenoxyd; Barruel (ebd. p. 370) fand modificirten Cruor und Faserstoff, Fett, phosphorsauren Kalk und Eisen; Laugier (Nr. 576. III. p. 261) Cruor, Faserstoff, Stearin, gallertartige Substanz, Salze und Eisen; Foy (Nr. 571. I. p. 457) 0,3100 Pigment, 0,1500 Eiweißstoff, 0,0625 Faserstoff, 0,1875 Wasser, 0,1600 Erdsalze und Eisen, 0,1050 Neutralsalze und 0,0250 kohlensaures Natrum. Da man in der Nähe melanotischer Theile bisweilen die Blutgefäße erweitert und mit melanotischer Materie ebenfalls gefüllt gefunden hat, so hat man um so mehr Grund, diese Abnormität für eine örtliche und in Ausartung stockenden Blutes bestehende zu halten; allein andere Umstände, z. B. daß unter den Pferden die Schimmel, als diejenigen, welche kein kohlenstoffiges Pigment durch die Haut ausscheiden, am meisten den Melanosen unterworfen sind, sprechen für die Begründung dieser Abnormität durch einen Überfluß von Kohlenstoff im Organismus. B) In serösen Membranen oder in dem unter ihnen liegenden Zellgewebe findet man, namentlich nach Entzündung derselben, bisweilen Gas eingeschlossen, unter Umständen, wo es weder von außen eingedrungen, noch durch Zersetzung entwickelt, sondern nur secernirt seyn kann (Nr. 538. I. p. 61); so in der Brusthöhle oder auch unter dem Brustfelle nach Pleuritis (Nr. 505. S. 262), in der Bauchhöhle oder unter dem Bauchfelle nach Peritonitis (Nr. 538. I. p. 135 sqq.) oder Marasmus (Nr. 571. II. p. 175). C) Einen Abgang von Fett c) im Harne, wobei dieser meist milchig ist, Eiweißstoff und wenig Harnstoff und Harnsäure enthält, beobachteten unter Anderen

Chevallier (Nr. 576. I. p. 179) bei einem Syphilitischen während der Quecksilbercur, Blondeau (ebd. VI. p. 41) nach einer katarrhalischen Diarrhöe, Chevreul (ebd. II. p. 333) bei einer anderen Krankheit; ein butterartiges Fett fand Bizzio (Nr. 686. XL. S. 246) im Harne einer gesunden Frau. d) Mit dem Darmkothe werden zuweilen Fettklümpchen ausgeleert, die nicht von der genossenen Nahrung herrühren; ein Greis leerte Fett durch den Stuhl und durch den Harn aus, und zuweilen entsteht, namentlich auch bei Rindern, eine Fettdiarrhöe, bei welcher der Körper schnell abmagert (Nr. 95. VII. p. 17). Home (Nr. 165. I. p. 471 sqq.) sah ein atrophisches Kind, bei welchem alle 14 Tage einige Unzen gelbes, flüssiges, in der Kälte gestehendes Fett abgingen. Bisweilen hat man abwechselnden Abgang von Galle und Fett beobachtet, und in einem Falle Ausleerung von Fett bei einer heftigen Gelbsucht, wo die Mündung des Gallengangs verschlossen war, so daß die Secretion des Fettes im Darme mit der Anwesenheit von Galle in antagonistischem Verhältnisse stand. e) Fettige Schweiße sind in hektischen und fauligen Fiebern vorgekommen. D) Am häufigsten nimmt bei hohem Grade seröser Diathesis das Serum die Stelle anderer Secrete, z. B. des Knochenmarks, ein, wie dies unter Anderen Hall (Nr. 420. XII. S. 20) beobachtete.

§. 857. Jede besondere Secretion A) kann, wie schon Haller (Nr. 95. II. p. 369) es aussprach, in irgend einem anderen Organe vor sich gehen, wenn entweder ihr eigenthümliches Organ nicht wirken kann, oder wenn ihr Material im Blute zu reichlich ist. Es sind also im letzteren Falle consensuelle, im ersteren antagonistische Verhältnisse, welche diese Erscheinungen bestimmen: ist die Tendenz des Lebens zu einer gewissen besondern Bildung übermäßig und vorherrschend, so bemächtigt sie sich noch anderer Organe, da ihr eigenthümliches Organ ihr nicht genügt, und jene wirken consensuell mit diesem; ist aber letzteres aus irgend einem Grunde unthätig geworden, so wird seine Function auf ein anderes Organ übergetragen, welches nun antagonistisch thätig wird und eine vicariirende Secretion vollbringt. Wir dürfen von diesem Hergange weder eine rein materielle, noch eine rein dynamische

Vorstellung uns machen: es ist bei der consensuellen Übertragung ein Übermaaß an einem Secretionsstoffe im Blute selten zu erweisen, sondern meist nur eine Tendenz zu einer gewissen Secretion als vorherrschend zu erkennen; und die antagonistische Übertragung ist keine Metastase im buchstäblichen Sinne, keine mechanische Wanderung, denn das Secret wird nie unterweges angetroffen und findet keine bestimmte, dem Gesetze der Schwere entsprechende Bahn zwischen dem Organe, in welchem es verschwindet, und dem, wo es sich wieder zeigt. Indem wir aber eine Übertragung der Thätigkeit, durch eine dem Organismus überhaupt zukommende Tendenz zu besonderen Bildungen, als das Wesentliche hier anerkennen, ist das materielle Verhältniß nicht zu übersehen. Bei der consensuellen Übertragung ist ein Übermaaß an dem Material einer Secretion bisweilen mehr als wahrscheinlich; und die antagonistische Secretion ist bald eine wirkliche Production des vicariirenden Organs, bald nur die Ausscheidung einer aus dem ursprünglichen Secretionsorgane resorbirten und als eine fremde Substanz dem Blute beigemischten Flüssigkeit. Das an einer andern Stelle hervortretende Secret ist dem an seiner ursprünglichen Bildungsstätte bereiteten im letzteren Falle mehr gleich, im ersteren hingegen nur ähnlich. Wie z. B. die Entzündung ohne alles materielle Product öfters an einer Stelle aufhört und dafür an einer anderen erscheint, so kann nach Unterdrückung einer Eiterung ein anderer Theil antagonistisch entzündet werden und in dessen Folge Eiter bilden; es kann aber auch der Eiter resorbirt und durch ein anderes Organ bloß ausgeschieden werden, wenn er entweder in zu großer Menge secernirt war, wie bei der Lungensucht, wo der Harn eine Menge Eiter absetzt, oder bei Lebergeschwüren, wo der Lungenauswurf Eiter enthält, ohne daß hier die Lungen und dort die Nieren irgend eine wahrnehmbare Störung ihrer Lebensthätigkeit erlitten haben, oder wenn ein fluctuirender Absceß plötzlich verschwindet, und dann ein heftiges Fieber eintritt, welches alsbald aufhört, wenn an einer anderen Stelle Eiter erscheint. Man hat in dergleichen Fällen theils Eiter in den Venen der eiternden Flächen angetroffen (Nr. 571. I. p. 400), theils den übergetragenen Eiter dem ursprünglich an einer anderen Stelle gebildeten

völlig gleich gefunden (Nr. 186. I. S. 299). B) Daß bei unterdrückter Menstruation vicariirende Blutungen durch die Haut, oder die Schleimhaut, oder drüsige Secretionsorgane erfolgen, ist schon (§. 169. a) erwähnt. Eine große Zahl Beobachtungen, welche Voigtel (Nr. 142. I. S. 583) zusammengestellt hat, beweist die Secretion milchiger Feuchtigkeit a) durch die Haut am Nabel nach Chomel und Jäger, in den Weichen nach Otto und Nicolai, an den Schenkeln nach Puzos, Mursinna und Schmucker, am Rücken nach de Haen, an dem in Folge eines Beinbruchs entstandenen Geschwüre nach Schurig; b) durch den Magen nach Nuck und Puzos, durch den Darm nach Storch, Smellie und White, durch die Schleimhaut der Genitalien nach Schurig; c) durch die Nieren nach Peu, Tissot und Berend. Petroz (Nr. 576. IV. p. 56) beobachtete bei einer Frau, die nach einer schweren Entbindung und dem Tode ihres Kindes keine Milch in den Brüsten hatte, weißen Harn mit Flocken, welche Käsestoff zu seyn schienen. Derselbe Stoff schien nach Caballe (Nr. 188. V. S. 655) im milchweißen Harne eines gesunden Mädchens, und nach Wurzer (Nr. 686. IV. S. 189) nebst Benzoesäure bei wenigem Harnstoffe im Harne eines Mannes, dem zuvor bei einem katarrhalischen Husten die Milchdrüsen angeschwollen waren, enthalten zu seyn. Wie die Möglichkeit der Milchsecretion bei Männern in den Milchdrüsen nachgewiesen ist (§. 522. 1), so kann bei ihnen diese Flüssigkeit auch an anderen Stellen auf abnorme Weise gebildet werden. So beobachtete jüngst Koller in Zürich einen Jüngling, bei welchem nach mancherlei Beschwerden an dem sehr großen Scrotum und am Oberschenkel in gelblichen Bläschen eine weißliche, nach Samen riechende Flüssigkeit in großer Menge secernirt wurde, die nach Löwig 0,0164 Butter, 0,0203 Käsestoff, 0,0315 Milchzucker und 0,0086 neutrale und Erd-Salze enthielt. d) Bei einer in Folge unterdrückter Milchsecretion entstandenen Peritonitis secernirt das Bauchfell eine durch ihren Gehalt an Eiweißstoff wie Milch aussehende Flüssigkeit, die aber bisweilen auch wirklich Butter und Milchzucker enthält (Nr. 698. p. 52). C) Daß die Samenbläschen eine samenähnliche Flüssigkeit secerniren können, haben wir (§. 114. B)

30 *

als wahrscheinlich erwähnt. Eine eigenthümliche, mit der Samenbildung in Beziehung stehende Secretion der Haut beobachtete Martin (Nr. 184. IV. S. 201) an einem jungen Manne, bei welchem nach dem Abgange einer schleimigen, perlfarbigen, die Haut excoriirenden Samenflüssigkeit durch den Darm weißliche Crusten an den Hohlhänden entstanden, aus welchen unter angenehmem Jucken ein feiner weißer Staub hervortrat; Morgens, nach der Mahlzeit und beim Anblicke von Frauen, die ihm gefielen, geriethen die Hände in eine angenehme Wärme, die beim Reiben zu einer brennenden Hitze stieg, worauf eine wollüstige Ohnmacht ohne Antheil der Zeugungsorgane folgte; trat zuweilen Erection und Abgang des Samens durch den Stuhl ein, so setzten diese Erscheinungen an den Händen aus. D) Die Galle kündigt sich überall durch ihre gelbe Farbe an. Zwar können wir nicht alle gelbe Färbung, z. B. die bisweilen an serösen Häuten und Nerven vorkommende und von Lobstein als Kirronose bezeichnete, von Galle ableiten, wenn nicht die chemische Untersuchung sie erweist oder Störung der Leberthätigkeit darauf hindeutet. Andererseits ist die Galle in Betreff ihrer Farbe sowohl mit dem Cruor, als mit secernirtem kohlenstoffigem Pigmente verwandt, und ihre Ausartung, sowohl in der Gallenblase, als auch bei ihrer Versetzung an andere Stellen, oft mit einer entsprechenden Ausartung des Blutes und übermäßiger Pigmentbildung verbunden, wie denn bei chronischen Krankheiten des Pfortadersystems und nach heftigen Affecten die Gelbsucht in Grünsucht und Schwarzsucht übergehen und bei galligem Typhus die Galle schwarz und theerartig, die Haut dunkelgelb, das Secret der Zunge und des Zahnfleisches braun und schwarz werden kann. Mit Sicherheit leiten wir aber die Gelbsucht von Secretion charakteristischer Stoffe der Galle außerhalb der Leber ab, wo eine vorausgegangene Veränderung in letzterer offenbar ist. Diese Secretion kann erstlich consensuell entstehen, indem entweder die in der Leber secernirte Galle bei ihrem gehemmten Ausflusse resorbirt und in einem anderen Secretionsorgane abgesetzt wird, wie z. B. Simon (Nr. 196. XII. S. 7) bei Tauben zehn bis zwanzig Stunden nach Unterbindung der Gallengänge einen Absatz von grünem Stoffe in der

Cloake erfolgen sah; oder indem durch eine gallige Diathesis in der Leber und in anderen Organen gleichzeitig Galle gebildet wird, wie bei der Gelbsucht, die nach einer heftigen Gemüthsbewegung neben galligem Erbrechen und galligen Durchfällen und so schnell entsteht, daß man sie von einer Rücksaugung durchaus nicht ableiten kann. Eben so erfolgt eine neue Gallenbildung bei der zweiten, nämlich der antagonistischen Entstehungsweise der Gelbsucht, wo die Thätigkeit der Leber aufgehoben ist, wie denn dieses Organ in dergleichen Fällen bald vergrößert und ausgeartet, z. B. von Stoll 20 Pfund schwer, scirrhös und steatomatös, von Hautesierk 26 Pfund schwer und wie alter Speck aussehend (Nr. 142. III. S. 11), bald eingeschrumpft, z. B. von Boerhaave wie eine Hand breit, eben so dick und zäh wie Leder, von Riolan nicht größer als eine Niere (ebd. S. 16) gefunden worden ist. e) Bei der Gelbsucht werden Haut, Schleimhaut (ebd. II. S. 84. 551), gefäßige Theile (ebd. S. 12. 96. 100), Pankreas (ebd. I. S. 552), Lymphganglien (ebd. S. 527), seröse Membranen (ebd. II. S. 223. 334), Gehirn (ebd. I. S. 589), sehniges Gewebe (ebd. II. S. 95), Knorpel (ebd. I. S. 360), Knochen (ebd. S. 219) und selbst Haare (ebd. S. 91) in ihrer Substanz von farbigen Bestandtheilen der Galle durchdrungen, und wenn man dies an anderen Organen noch nicht bemerkt hat, so liegt die Schuld vielleicht nur an ihrer durch das Blut bestimmten Farbe. Hiernach scheinen denn gallige Stoffe auf jedem Puncte des Haargefäßsystems aus dem Blute gebildet und in das Parenchym der Organe abgesetzt werden zu können, und es fragt sich wohl, ob dasselbe nicht auch mit anderen Secretionsstoffen der Fall ist, die wir nur deshalb nicht entdecken, weil sie nicht eine so ausgezeichnete Farbe haben wie die Galle? Übrigens ist auch Gallenfett in Tuberkeln und Scirrhen (Nr. 571. I. p. 352), von Chevallier in einer Nierengeschwulst, von Caventou in einer Geschwulst am Zahnfleische, von Lassaigne in einer Geschwulst am Gehirne, und von Lauth in einem Balge am Eierstocke gefunden worden (Nr. 576. VIII. p. 537. 541). f) Das Secret seröser Membranen, als des Brustfells (Nr. 142. II. S. 162) und des Bauchfells (ebd. S. 334), ist bei der Gelbsucht sehr oft

gelb gefärbt, und Braconnot (Nr. 576. III. p. 480) wies in einem solchen Falle die charakteristischen Stoffe der Galle durch chemische Untersuchung darin nach. Bei einem Hunde, welchem der Gallengang unterbunden worden war, hatten nach vier Tagen alle seröse Membranen eine gelbliche Farbe, und die Bauchhöhle enthielt ein dunkel gelbrothes Serum (Nr. 643. II. S. 11). g) Was die Secretion des Hautsystems betrifft, so kommt bei der Gelbsucht gelber, die Wäsche färbender Schweiß, und im Gallenfieber gelber Lungenauswurf häufig vor, der nach Fourcroy bei der chemischen Untersuchung einen Gehalt an Galle zeigte (Nr. 698. p. 32). Bei einem Manne mit 18 Pfund schwerer, verhärteter, steatomatöser Leber und ganz unwegsamen Gallengängen beobachtete Eberle (Nr. 713. S. 185) ein stetes Austräufeln von Ohrenschmalz, mit Gelbsucht abwechselnd. h) Bei der Gelbsucht hat man den pankreatischen Saft gelb (Nr. 142. I. S. 552) und nach einem heftigen Affecte die Milch gelb, fast grün und bitter gefunden (ebd. S. 580). i) Der Harn wird bei der Wassersucht, die auf einer Leberkrankheit beruht, braun mit braunem Bodensatze; im Gallenfieber gelb und alkalisch; vor der Krisis bei entzündlichen Leberkrankheiten rothbraun; bei Polycholie dunkelgelb; und bei der Gelbsucht ist er orange und färbt Leinwand gelb. Die chemische Untersuchung von Fourcroy und Vauquelin, Clarion, Nysten (Nr. 418. p. 261), Orfila (Nr. 686. VI. S. 325) und Braconnot (Nr. 576. III. p. 480) hat hier die charakteristischen Stoffe der Galle im Harne nachgewiesen. Auch fanden Tiedemann und Gmelin (Nr. 643. II. S. 5) bei Hunden einige Tage nach Unterbindung des Gallenganges den Harn dunkelgelb und Gallenstoff enthaltend. E) Daß der Harn oder seine charakteristischen Stoffe auch von dem Zellgewebe, den serösen Membranen, der Haut, den Schleimhäuten, den Speichel-, Thränen- und Milchdrüsen, den Hoden und der Leber secernirt werden können, geht aus zahlreichen Beobachtungen hervor, dergleichen schon Haller (Nr. 95. II. p. 370 sqq.) und Nysten (Nr. 418. p. 265 sqq.) gesammelt haben. Jene Theile übernehmen aber dies Geschäft, wenn entweder die Secretion des Harns in den Nieren (k. l. m.) oder die Ausleerung desselben

(n) gehemmt ist. k) Richerand hatte gefunden, daß man bei Hunden eine Niere ausrotten kann, ohne daß sie daran sterben, und daß nur die gleichzeitige Ausrottung beider Nieren nach einigen Tagen den Tod zur Folge hat. So konnten nun Prevost und Dumas (Nr. 196. II. S. 230) die Wirkungen dieser Operation um so besser beobachten, indem sie erst die eine und nach 14 Tagen auch die andere Niere wegnahmen. Nach drei Tagen erfolgte Erbrechen brauner Massen und reichliche, braune, flüssige Darmausleerung; die Hirnhöhlen enthielten eine Unze helles Serum, die Leber war entzündet, und die Galle grünlich braun. Nach einer gleichen Operation sah Combaire ein Erbrechen von klarer, nach Harn riechender Flüssigkeit und eine seröse Ergießung in der Bauchhöhle. Mayer (Nr. 186. II. S. 270 fgg.) stellte zehn solcher Versuche an Meerschweinchen an; der Erfolg war, daß Bauchfell, Herzbeutel, Brustfell und Hirnhöhlen, so wie Magen und Darm eine braune, nach Harn riechende Flüssigkeit secernirten, die Thränen einen Harngeruch annahmen, die Gallenblase eine braune, alkalisch schmeckende, der Galle nicht ähnliche Flüssigkeit enthielt, und Hoden sammt Nebenhoden, Samenleitern und Samenbläschen von einer dem Harne ganz ähnlichen Flüssigkeit strotzten. l) Chirac und Helvetius (Nr. 95. II. p. 370) unterbanden bei Hunden die Nierenarterien: es wurde darauf Harn durch Erbrechen ausgeleert. Bei Kaninchen, welchen Westrumb (Nr. 185. VII. S. 528) die Nierenarterien unterbunden hatte, erfolgten nach zehn Stunden flüssige Darmausleerungen. m) Ähnliche Secretionen bemerkt man ferner, wo alle Umstände beweisen, daß die Secretion der Nieren zu schwach ist. Am Leichname einer Frau, die während ihres Lebens einen unerträglichen Harngeruch gehabt hatte, fand Wrisberg (Nr. 357. I. S. 220) nur eine einzige Niere und diese, so wie die Harnblase sehr klein. Bei Wassersüchtigen riecht die Ausdünstung öfters nach Harn (Nr. 418. p. 275); in dem abgezapften Serum erkannte Nysten (ebd. p. 285) den farbigen Stoff des Harns, wiewohl ohne deutlichen Harnstoff; bei einem Ödem der untern Gliedmaaßen beobachtete Lentin, daß das aus einem Einschnitte in den Schenkel abfließende Serum nach Harn roch, vier Tage lang reiner Harn er=

brochen wurde, und nach schleimigen Darmausleerungen der Harn wieder seinen normalen Weg nahm. Bei der sogenannten Anurie der Kinder, wo sparsamer, dunkler, stark riechender und scharfer Harn abgeht, entstehen auf der Haut Bläschen, welche beim Bersten eine nach Harn riechende, ätzende Feuchtigkeit geben; unter ähnlichen Umständen bei Greisen bekommt der Lungenauswurf einen Harngeruch. Die kleberigen, kritischen Schweiße bei einem Gichtanfalle lassen bisweilen harnsaure oder phosphorsaure Salze in Form eines glänzenden, leichten Pulvers auf der Haut zurück. Meckel (Nr. 711. p. 67) beobachtete einen jungen Mann, bei welchem, während der Harn sparsam und mit vielem Bodensatze abging, eine der Farbe und dem Geruche nach dem Harne ähnliche Flüssigkeit unter den Achseln so reichlich secernirt wurde, daß Hemd und Kleidung Tag und Nacht davon durchnäßt war, nach dem Trinken jederzeit stärker abfloß und endlich, als die Harnabsonderung wieder reichlicher wurde, aufhörte. n) Ähnliche Zufälle treten bei gehinderter Ausleerung des Harns ein, nachdem derselbe resorbirt worden ist. So hat man, wo in Folge von Wunden die Harnröhre verwachsen war, ein tägliches Erbrechen von Harn beobachtet (Nr. 418. p. 266. sq.); nach einer zehntägigen Harnverhaltung, von Anschwellung der Prostata herrührend, fand Wrisberg (a. a. O. S. 219) die Harnblase so ausgedehnt, daß sie zehn Pfund Wasser faßte, und das Serum des Herzbeutels und der Hirnhöhlen nach Harn riechend. Wo die Entleerung der Harnblase durch Blasensteine gehindert wurde, ging Harn durch Erbrechen (Nr. 418. p. 267) oder durch den Stuhl ab (ebd. p. 275). Bei einem Mädchen, welches ohne After und äußere Genitalien geboren und im vierzehnten Jahre noch gesund war, floß der Harn aus den Brüsten ab, während der Darmkoth ausgebrochen wurde (ebd.). o) In anderen Fällen scheint die Secretion des Harns in den Nieren erst in Folge einer Unterbrechung seiner Ausleerung unterbrochen worden zu seyn, da jede Secretion stärker oder schwächer wird, je nachdem die Ausleerung reichlicher oder sparsamer ist. Nach Boerhaaves Beobachtung konnte ein Mann nicht mehr harnen, nachdem er 24 Stunden lang den Harn willkührlich zurückgehalten hatte; am sechsten Tage roch sein Schweiß und Odem

nach Harn, und bei der Leichenöffnung fand sich dem Harne ähnliche Flüssigkeit in den Hirnhöhlen (ebd. p. 276). In einem von Zeviani (ebd. p. 270) beobachteten Falle hatte ein Mädchen durch einen Messerstich eine Wunde an den Geschlechtstheilen bekommen, die mehrere Jahre offen blieb, wobei der Harnabgang nach und nach immer sparsamer wurde, so daß vier Jahre lang täglich der Katheter angewendet werden mußte, bis endlich auch hierbei kein Harn mehr abging, Wassersucht mit nach Harn riechender Ausdünstung und endlich Erbrechen eintrat, welches nun 33 Jahre lang täglich erfolgte; bei der Leichenöffnung fand man die Nieren desorganisirt, stinkende, harnartige Flüssigkeit enthaltend, den rechten Harnleiter verwachsen, den linken so verengt, daß nur mit Mühe etwas Wasser durch ihn hindurch gespritzt werden konnte, und die Harnblase von der Größe eines Taubeneies. p) Vermöge eines als Hysterie bezeichneten Zustandes, wo bei ausschweifender Sensibilität der Gang des Lebens keine feste Haltung mehr hat und oft auf die sonderbarste Weise von seinem normalen Typus abweicht, kann auch die Harnbildung von den Nieren auf ein anderes Organ sich lenken und durch örtliche Reizung der Harnorgane mittels des Katheters auf die Nieren zurückgeführt werden. Nysten führt (ebd. p. 266—269) mehrere Fälle von Harnerbrechen bei hysterischen Frauen an und beobachtete selbst (ebd. p. 278) eine Frau, die nach einer Gemüthsbewegung von Diarrhöe, hierauf von Ischurie befallen wurde, wobei allgemeine Wassersucht und endlich 15 Tage lang Erbrechen einer täglich 20 Litres betragenden, citronengelben, nach Harn riechenden und Harnstoff enthaltenden Flüssigkeit erfolgte, welcher, selbst wenn das Erbrechen bald nach der Mahlzeit eintrat, keine Speisen beigemischt waren; und eine andere Frau (ebd. p. 280), welche nach einer Hirnerschütterung anstatt der Menstruation Blutbrechen bekam, auch bei einer später entstandenen Afterfistel den Koth und die im Klystiere ihr beigebrachten Flüssigkeiten erbrach, früher aber eine Flüssigkeit, welche bei der chemischen Untersuchung als vollständiger Harn sich erwies, durch Erbrechen von sich gab, bis die Anwendung des Katheters den Harn, so wie die Operation der Afterfistel den Koth auf seinen normalen Weg zurückführte. Hirsch

(Nr. 699. p. 12. sqq.) beobachtete eine hysterische Frauensperson, deren Menstruation abwechselnd durch After, Lungen, Nagelwurzel, Augenlieder, Ohren, behaarte Kopfhaut, Brüste und Achselgrube erfolgte, und welche, wenn nicht täglich der Katheter angewendet wurde, eine Flüssigkeit, welche Dulk bei der chemischen Untersuchung als vollständigen Harn erkannte, erbrach, worauf sie auch Koth, und was ihr in Klystieren beigebracht war, durch Erbrechen von sich gab. Ähnliche Fälle von Harnbrechen bei Frauen, welches durch den Katheter beseitigt wurde, berichten Osiander (Nr. 198. 1810. III. S. 191) und Malago (ebd. 1819. I. S. 112). Fälle, wo Harn bald durch Erbrechen, bald durch den Stuhl bei Frauen abging, beobachteten König (Nr. 418. p. 272) und Senter (Nr. 196. XXI. S. 299). Endlich berichtet Arnold (Nr. 423. XVI. p. 590) von einem Mädchen mit einem Vorfalle des Fruchthälters, bei welchem die Menstruation und dann die Harnausleerung aufhörte, so daß letztere drittehalb Jahre lang nur durch den Katheter bewirkt werden konnte, bis nach einer dreitägigen Verabsäumung seines Gebrauchs der Harn aus der Haut der Lendengegend, dann mehrere Stunden lang aus dem rechten Ohre unter Taubheit desselben, später aus dem linken Ohre, dem Auge, der Brustwarze und dem Nabel hervordrang, auch zuweilen durch Erbrechen ausgeleert wurde. q) Endlich kommen Fälle vor, wo Harn auf den normalen Wegen ausgeleert wurde, der nicht in den Nieren secernirt seyn konnte, da diese entweder zur Secretion untüchtig waren oder in keiner offenen Verbindung mit der Harnblase standen, wo wir also mit Roose (Nr. 417. S. 80) und Plagge (Nr. 185. VII. S. 429) annehmen müssen, daß außer den Nieren auch die Harnblase Harn secerniren kann. Die Leichenöffnungen haben Desorganisationen der Nieren gezeigt, da während des Lebens immer noch Harn abgegangen war: so fand Browne Cheston (Nr. 142. III. S. 186) bei einem Knaben, der bald unwillkührlichen, bald sehr beschwerlichen Harnabgang gehabt hatte, beide Nieren in Eitersäcke verwandelt; Oberteuffer (ebd. S. 187) sah die eine Niere steinhart, ihr Becken voll Eiter, die Bellinischen Röhrchen zerstört, und von der andern Niere und ihrem Harnleiter keine Spur; in

einem von Störck (ebd. S. 194) beobachteten Falle war die Substanz der Nieren verzehrt, und ihr Überrest ein membranöser Sack; bei einem Manne, der immer blassen, wässerigen Harn gelassen, aber nie Harnbeschwerden gehabt hatte, bestanden nach Conradis (ebd. S. 197) Berichte beide Nieren aus nichts als Wasserblasen, und die Harnleiter waren so zusammengeschrumpft, daß man kaum eine Schweinsborste hätte einbringen können; Horst (Nr. 191. XXXV. S. 85) fand bei einer Frau, deren Harnabsonderung bis zu ihrem Tode nicht unterbrochen war, keine Spur von Nieren und an deren Stelle eine Menge unförmlicher Fettbündel, die in ihrer Mitte viel jauchige Flüssigkeit enthielten, und die Anfänge der Harnleiter in dieser Fettmasse frei schwebend; bei einem Manne, der bald wasserhellen, bald citronengelben, bald dunkeln, einige Mahl auch milchfarbigen Harn gelassen hatte und im 78. Jahre gestorben war, fand Ficker (Nr. 421. IV. 2. Stück) an der Stelle der Nieren und Nebennieren bloß ein wenig körnige aufgelöste Substanz und keine Spur von Harnleitern. Bei einer Katze verästelten sich nach Autenrieth (Nr. 97. II. S. 340) die Harnleiter von der Blase aus und verschwanden am Bauchfelle, ohne mit den Nieren in Verbindung zu stehen, und doch hatte das Thier geharnt. Eben so harnten noch einige Meerschweinchen 24 Stunden, nachdem ihnen Mayer (Nr. 186. II. S. 273. 275) die Nieren ausgeschnitten hatte. Wenn Hauton (Nr. 172. 1670. p. 2049) bei Hunden, denen er die Harnleiter unterbunden, und die er hierauf hatte saufen lassen, Harn in der Harnblase fand, und dadurch das Daseyn heimlicher Harnwege zu beweisen glaubte: so ließ sich diese Erscheinung auch aus einer vicariirenden Secretion der Harnblase erklären. r) Zu den Versetzungen einzelner Bestandtheile des Harns gehören noch die Gichtknoten. Die Art von Gicht, bei welcher diese Knoten vorkommen, entsteht unter denselben Umständen, welche auch die Bildung von Harnsäure verstärken (§. 853. k. l. m); bei dem dadurch bewirkten allgemeinen Übelbefinden wird nun zu gewissen Zeiten die Harnsäure im Harne vermißt (§. 851. k.); und bald darauf tritt ein entzündlicher Zustand in der Nähe der Gelenke, als sogenannter Gichtanfall, ein. In diesem mehr oder weniger

fieberhaften Zustande befreit sich der Organismus von der reichlich gebildeten und zurückgehaltenen Harnsäure, indem sie theils mit dem Harne ausgeleert, theils an den entzündet gewesenen Gelenken, im Zellgewebe oder in den Synovialblasen abgesetzt wird und zu einer festen, gelblich weißen, meist wie Fett glänzenden, schwammigen oder dichten Masse erhärtet. Wollaston, Tennant, Pearson, Vogel, Jäger, Fourcroy und Vauquelin fanden in dieser Masse außer etwas organischer Substanz die Harnsäure frei oder mit Natrum oder Kalk verbunden (Nr. 148. S. 59 fg.); nach einer Analyse von Laugier (Nr. 576. I. p. 6) waren die Bestandtheile 0,2 Harnsäure, 0,2 harnsaures Natrum, 0,1 harnsaurer Kalk, 0,2 salzsaures Natrum, 0,1 organische Materie und 0,1 Wasser. Bisweilen enthalten die Gichtknoten vornehmlich Erden ohne Harnsäure, z. B. nach John (Nr. 185. I. S. 513) 0,281 phosphorsauren und 0,125 kohlensauren Kalk, 0,031 kohlensaures, phosphorsaures und schwefelsaures Natrum und 0,563 organische Materie mit Wasser und Fett; da aber diese Erdsalze ebenfalls dem Harne angehören, so dürfen wir die Gichtknoten überhaupt als Ablagerungen schwer auflöslicher Bestandtheile des Harns im Zellgewebe und in serösen Blasen betrachten. Den steinigen Concrementen (§. 874. I.) können sie nicht beigezählt werden, denn sie liegen nicht frei, sondern inniger mit den angränzenden Theilen verbunden, stehen unter dem Einflusse des Lebens und können verflüssigt, dann entweder resorbirt oder durch Eiterung ausgestoßen werden.

§. 858. Die homologe Umbildung fester Theile oder die Umwandlung eines Gewebes in ein anderes, auch Transformation oder, bestimmter, Transsubstantiation (Nr. 638. S. 67) genannt, besteht darin, daß die Nutrition eines Gebildes in Hinsicht der Materie von ihrem normalen Charakter abweicht, und an Stelle der resorbirten Bestandtheile solche Stoffe abgesetzt werden, welche normal einer anderen Art von Gebilden zukommen. Sie ist der homologen Neubildung (§. 859) verwandt und, wo wir den Bildungshergang nicht übersehen, von ihr kaum zu unterscheiden, wenn die Neubildung die bisher bestandenen Bildungen verdrängt hat. Wir können sie als eine moleculare Zubildung betrachten,

d. h. als eine ihrer Stelle nicht entsprechende Bildung, die nicht, wie die eigentliche Zubildung (§. 859), in besonderer Form und als eigene Masse hervortritt, sondern nur auf die Substanz sich bezieht und die durch normale, unmerkliche Entbildung entstandenen Lücken ausfüllt. A) Die regressive Umwandlung bewirkt Auflockerung und Übergang des besonderen Gewebes in ein mehr gemeinartiges. a) Ein Gebilde kann theils durch Sinken seines Lebens, durch Unthätigkeit und Atrophie, theils in Folge von Entzündung seines specifischen Charakters verlustig, auf gemeinartige Masse zurückgebracht und so in Zellgewebe verwandelt werden. Dies trifft Muskeln, z. B. wenn sie durch eine Geschwulst ausgedehnt werden, Drüsen und Lymphganglien (Nr. 666. I. p. 141), die Spitzen verwachsener Arterien und durchschnittener Nerven oder Flechsen (Nr. 571. I. p. 240), wie auch letztere bei manchen krankhaften Veränderungen so aufgelockert erscheinen, daß ihr parenchymatöses Zellgewebe mehr hervortritt. Zum Theil kann solche Umwandlung auf bloßer Atrophie beruhen, indem die besonderen Elementartheile, z. B. Muskel- oder Nervensubstanz, resorbirt werden, und die zellgewebigen Hüllen sammt dem parenchymatösen Zellgewebe allein zurückbleiben. b) In Fett werden willkührliche Muskeln verwandelt, wenn sie lange Zeit unthätig gewesen sind, sey es nun wegen Mißgestaltung, z. B. die Streckmuskeln des Fußes beim Klumpfuße (Nr. 638. S. 69), oder wegen Lähmung (Nr. 533. S. 190), oder wegen chronischer Entzündung und Caries in einem Gliede (Nr. 337. VII. S. 81 fgg.), oder wegen Ankylosen, alter Geschwüre und ungeheilt gebliebener Verrenkungen und Knochenbrüche (Nr. 666. I. p. 186): die Muskelfasern werden zuerst weißlich, geben beim Drücken eine fettige Feuchtigkeit und verschwinden endlich, so daß der ganze Muskel eine speckige Masse wird. Die jetzt herrschende Ansicht, daß die Muskelsubstanz nicht selbst in Fett verwandelt, sondern durch dasselbe nur verdrängt werde, hat blos insofern etwas Wahres, als überhaupt jede solche Umwandlung eine Resorption der normalen Substanz voraussetzt. Das Fett ist übrigens hier von dem gewöhnlich an Muskeln abgelagerten verschieden und mehr dem Fettwachse ähnlich. Nach Cruveilhier (ebd. p. 189)

enthielt ein so umgewandelter Muskel 0,159 Wasser, 0,092 gekochtem Fleische ähnliche Substanz, 0,003 Gallert oder wässeriges Extract, und 0,746 Fett, bestehend aus 0,667 Stearin, 0,076 Elain und 0,003 Fettwachs. Auch das Herz ist in Fett verwandelt gefunden worden, und zwar so weit, daß nur noch die innersten Muskelschichten unversehrt waren (ebd. p. 184). In seltenen Fällen hat man eine gleiche Umwandlung des Pankreas, der Milchdrüsen, der Nieren und selbst der Knochen gefunden, wobei letztere nur aus einer dünnen Schicht dichter Substanz bei einer überaus großen Markhöhle bestanden (ebd. p. 193). — Häufiger, namentlich bei Lungensüchtigen, nach Mérat (Nr. 235. VI. p. 402) auch bei Wassersüchtigen, kommt es vor, daß die Leber mit Fett getränkt oder in Fett verwandelt ist, wobei sie groß, blaßgelb, weich, mürbe, und die Galle an Gallenstoff arm und fast nur eiweißstoffig ist. Vauquelin fand in einer solchen Leber 0,19 Parenchym, 0,36 Wasser und 0,45 gewöhnliches Fett. In einem andern Falle, wo Kummer den vorzüglichsten Anlaß zur Erkrankung gegeben hatte, fanden Frommherz und Gugert (Nr. 686. L. S. 86) die Leber 12 Pfund schwer, weiß, ohne normales Gewebe, hauptsächlich aus Fett und ungeronnenem Eiweißstoffe mit wenigem Osmazom, Käsestoff, Speichelstoff, Faserstoff, salzsaurem Natrum und phosphorsaurem Kalke bestehend, und ohne Gallenfett, Fettsäure und Leberharz. Bisweilen enthält aber die Leber auch Gallenfett in einzelnen grauen oder weißen Klumpen (Nr. 571. II. p. 597). c) Wenn nach Trembley's Erfahrungen an einem umgestülpten Armpolypen die vorher äußere Fläche zur Verdauungsfläche sich umwandelt, indem ihre Substanz gleich der ursprünglichen Verdauungsfläche größere und mehr gefärbte Körnchen gewinnt: so kann bei einer höhern Organisation eine solche Umwandlung natürlich nur in geringerem Grade Statt finden. Indessen kann doch auch hier eine Hautstelle, wenn sie anhaltend eine die Luft abhaltende Höhle bildet, einigermaaßen den Charakter einer Schleimhaut annehmen: so sah Hebréard (Nr. 424. 1829. II. p. 201) bei einem Blödsinnigen, der stets mit gebogenen Knieen lag, die Haut der Kniekehle ohne Excoriation röthlich, weich und Schleim secernirend; und wenn Dief=

fenbach (Nr. 659. I. S. 62) aus der äußern Haut durch Umschlagung nach innen eine neue Vorhaut gebildet hatte, so wurde diese roth, feucht und gleich der normalen secernirend. B) Die progressive Umwandlung charakterisirt sich theils durch Verdichtung, theils durch Annahme eines mehr eigenartigen Charakters. d) So kann sich Zellgewebe in eine Schleimhaut umwandeln. Wie nämlich die Wandung eines Geschwürs überhaupt durch ihr schwammiges, gefäßreiches Gewebe einer Schleimhaut ähnelt, so wird diese Ähnlichkeit stärker bei lange dauernder Eiterung und, wie besonders Villermé (Nr. 185. II. S. 471 fgg.) nachgewiesen hat, in Fisteln. Die eiternde Schicht derselben gränzt sich nämlich allmählig ab, so daß man sie als eine eigene Membran von dem darunter liegenden Gewebe leicht ablösen kann; anfangs roth, uneben, sammetartig oder hügelig, wird sie allmählig bleich, glatt, hört auf zu eitern, secernirt Schleim (Nr. 571. I. p. 259), verliert ihre anfängliche Empfindlichkeit gegen durchgehenden Harn oder Darmkoth, erhält in der Nähe der äußern Haut ein Epithelium, so daß hier von einem Insectenstiche eine Blase entsteht (Nr. 185. II. S. 476 fg.), und wird auf diese Weise einem Ausführungsgange gleich. e) Die Schleimhaut des vorgefallenen und umgestülpten Mastdarms, Fruchtganges und Fruchthälters wird in Berührung der Atmosphäre der äußern Haut ähnlich, indem ihre Röthe abnimmt, ihre schleimige Secretion und ihr feuchtes Aussehen aufhört, ihr Epithelium sich verdickt und ihre Empfindlichkeit gegen fremde Berührung sich abstumpft. Aber die weiter nach innen gelegenen Theile des Schleimhautsystems sind, wenn sie auch nach außen und in unmittelbare Berührung der Atmosphäre treten, z. B. bei widernatürlichem After oder bei Harnblasenspalte, einer solchen Umwandlung nicht fähig. f) Eine Umwandlung in sehnige Substanz kommt häufig am Zellgewebe vor (Nr. 571. I. p. 267), indem es zuerst in größeren Massen sich bildet, die dann sich dichter zusammendrängen und verschmelzen. Eine sehnige Beschaffenheit nehmen ferner verwachsene Gefäße, bloßgelegte Knorpel, bisweilen auch seröse Blasen, Schilddrüse und Hoden an (Nr. 595. p. 184); desgleichen bei ungeheilt gebliebenen Verrenkungen oder Knochenbrüchen die benachbarten Muskelfasern, welche dann Capselbänder darstellen; ferner die

Muskelenden an Amputationsstumpfen (Nr. 666. I. p. 371 sqq.), und die Muskelpartieen in der Nähe cariöser Knochen oder bei Lähmung und vieljähriger Unthätigkeit (Nr. 571. I. p. 274). g) Eine knorpelartige Umwandlung erleidet das Zellgewebe in der Umgegend einer weißen Gelenkgeschwulst und in der Elephantiasis; ferner die Schleimhaut, z. B. der Harnröhre oder der Gallenblase. Häufig erscheinen wirklich verknorpelte Stellen an serösen Membranen, z. B. an der Scheidenhaut bei veralteter Hydrocele, am Bauchfelle bei alten Brüchen, auch sonst am Bauchfellüberzuge der Leber oder am Herzbeutel; sodann an sehnigen Hüllen, z. B. an der Beinhaut, wo sich ein ausgerenkter Knochenkopf an ihr bewegt, und an der Membran der Milz oder der Nieren; endlich verknorpeln öfters sehnige Verbindungen, wie die Flechsenfäden des Herzens oder die Flechse des langen Wadenbeinmuskels, wo sie sich am Wadenbeine reibt (Nr. 571. I. p. 290). h) Eine wirkliche Umwandlung eines anderen Gewebes in Knochensubstanz ist hin und wieder an Knorpeln, Muskeln und sehnigem Gewebe offenbar, während es bei Verknöcherungen in anderen Gebilden wenigstens ungewiß ist, ob nicht ein knochiges Aftergebilde die normale Substanz verdrängt hat (§. 859 I). Bei Krümmungen der Wirbelsäule verknöchern gewöhnlich die Zwischenwirbelknorpel; ohne örtliche Ursache verknöchern am häufigsten die Knorpel des Kehlkopfs, der Rippen und des Brustbeins; man findet bei solcher Umwandlung die Gefäße stärker entwickelt. Bei Beinbrüchen entsteht in der Beinhaut so wie in den umliegenden Muskeln, Flechsen und Zellgewebe eine vorübergehende Verknöcherung, der provisorische Callus (§. 862. h.), wie dies unter Anderen schon Köler (Nr. 652. p. 46. 80) beobachtete: die Muskeln werden graulich, mit kleberiger Feuchtigkeit getränkt, sehnig, dann knorpelig, endlich zum Theil knöchern und erlangen bei vollbrachter Heilung des Bruchs ihr normales Gewebe wieder; sind die Knochenenden verschoben, so daß sie sich nicht unter einander vereinigen können, so wird diese Verknöcherung zuweilen auch permanent. Nach neuern Beobachtungen entsteht bei Rekruten von angestrengtem Exerciren an der linken Schulter, wo das Gewehr angeschlagen wird, zuweilen eine Entzündung im großen Brustmuskel, zwei-

bäuchigen Armmuskel und Deltamuskel, und wird dabei das Exercieren fortgesetzt, so werden die Muskelfasern sehnig, dann knorpelig, endlich knöchern, wobei die verknöcherte Stelle noch durch eine Schicht Muskelfasern von der Haut getrennt wird. Selten ist es, daß ohne bemerkbaren Anlaß durch eine eigene Diathesis mehrere Muskelpartieen verknöchern, wie dies Rogers (Nr. 196. XL. S. 302) an einem Knaben beobachtete. An Bändern, Flechsen, Beinhaut, fester Hirnhaut und andern sehnigen Hüllen kommen Verknöcherungen häufig vor; so bilden sich in Flechsen, welche starken Reibungen ausgesetzt sind, Sehnenknochen (Sesambeine, Osteoiden), wie man z. B. bisweilen an der Flechse des zweibäuchigen Armmuskels bei Pferden beobachtet.

Homologe Neubildung.

§. 859. Die homologe Neubildung beruht auf einer qualitativen Veränderung des Bildungsherganges, indem derselbe in dem bereits ausgebildeten Organismus, anstatt das Bestehende bloß zu erhalten, neue organische Theile producirt. Sie ist entweder Zubildung oder Wiederbildung (§. 860). Die Zubildung, auch Homöoplastik genannt (Nr. 667. I. p. 293), ist eine abnorme Vermehrung der organischen Gebilde; ihre Producte sind Aftergebilde, aber homologe, oder, wie Meckel (Nr. 143. II. 2. Abth. S. 118) sie nennt, Wiederholungen normaler Theile. Meist nur durch örtliche Verhältnisse veranlaßt, entspringen sie selten aus einer Diathese, am seltensten aus einer wirklichen Dyskrasie (§. 867). So sind sie auch an sich dem Leben nicht feindlich, bewirken nur bei bedeutender Größe durch Druck eine Atrophie der angränzenden Theile, können jedoch ausarten und in heterologe Gebilde übergehen. Sie sind ursprünglich entweder zellgewebige Gebilde (A—C) oder Schichtgebilde (D); die hautartigen (E) und sklerösen Aftergebilde (F) sind nur secundär, nämlich umgewandelte zellgewebige. Unter den zum Zellgewebsysteme gehörigen steht A) die neugebildete gemeinartige organische Masse, welche das Grundgewebe aller Neubildung ausmacht, der organischen Urmasse (§. 417. a) analog ist, und die wir, da uns eine umfassende Bezeich-

nung nöthig ist, Neoplasma nennen wollen, oben an. a) Das Neoplasma ist durch Festwerdung der in Folge einer mehr oder weniger entwickelten Entzündung (§. 848. g) ergossenen plastischen Flüssigkeit (§. 854. C) entstanden, weiß oder graulich, weich und formlos, unter dem Mikroskope farblose Kügelchen in sulziger Flüssigkeit zeigend. Bald bleibt es unentwickelt und wird in diesem Zustande abgestoßen, wie bei den Aphthen; bald gerinnt es fester, nach der Form seiner Umgebungen Stränge oder Membranen darstellend, welche sich organisiren, Gefäße bekommen, zu Zellgewebe sich ausbilden, sich entzünden und eitern, sehnig, knorpelig und knöchern werden können; bald endlich entwickelt es sich zu regenerirten Theilen und geht so in der Organisation auf (§. 861). Zu den strangartigen Formen gehören die Gerinnsel im Gefäßsysteme (b); zu den membranösen aber die Pseudomembranen an serösen Blasen (c), Schleimhäuten (d) und Haut (e). b) Strangartige Neoplasmen, welche mit der gemeinsamen Aderhaut fest verwachsen, zum Theil von neugebildeten Gefäßen durchzogen sind, oft sehnig, bisweilen auch knorpelig und knöchern werden, kommen im Herzen, so wie in Arterien und Venen vor. c) An der innern Fläche seröser Membranen, vorzüglich der Pleura, ist das Neoplasma am häufigsten und oft sehr entwickelt, bald als eine dünne, festaufsitzende, einer serösen Membran selbst ähnliche Schicht mit glatter Oberfläche; bald mit ungleicher, höckeriger Oberfläche, z. B. im Herzbeutel; bald schichtweise abgesetzt und daher in mehrere Blätter zu spalten; bald als ein lockeres netzförmiges Gewebe von Blättern und Fäden; bald als Stränge oder Bänder, besonders in der Bauchhöhle; bald endlich abgelöst und als Flocken in der serösen Flüssigkeit schwebend. d) An den Schleimhäuten, welche ein deutliches Epithelium haben, z. B. in der Mundhöhle, bildet es sich unter diesem; sonst an der freien Oberfläche. Durch die unter ihm erfolgende Secretion von Schleimsaft wird es, besonders beim Nachlassen der Entzündung, abgelöst und (im ersten Falle sammt dem Epithelium) abgeworfen, entweder in Form von Lappen, wenn es einen geringern Umfang oder auch stückweise sich abgelöst hat, oder in Form von Röhren, wenn es den ganzen Umfang einer Stelle des Schleimhautcanals einnahm. Solche

Röhren, die z. B. aus dem Darme ausgestoßen werden, haben bisweilen Äste, die nicht in den in die Schleimhaut mündenden Secretionscanälen gebildet seyn können, sondern durch Hervorkeimen aus dem Neoplasma selbst entstanden zu seyn scheinen, wie denn Uhl (Nr. 710. p. 20 sq. 34) an dergleichen Röhren drei verschiedene Membranen unterschied. e) Auf der Haut entsteht entweder unter der Oberhaut, wie nach dem Verbrühen, oder an von Oberhaut entblößten, eiternden Stellen, wie nach anhaltender Anwendung blasenziehender Mittel, eine gelblichweiße, weiche, leicht abzulösende und oft von Neuem sich erzeugende Membran. f) Das chemische Verhältniß scheint nach Maaßgabe der den Boden bildenden Organe, vorzüglich aber der Entwickelungsstufe des Neoplasma verschieden zu seyn. In dem beim Croup ausgeworfenen fand Schwilgue Eiweißstoff, Bretonneau Faserstoff (Nr. 571. II. p. 484). In dem an serösen Membranen gebildeten fanden Lassaigne (Nr. 576. I. p. 69 sqq. IV. p. 475) und Laugier (ebd. III. p. 419) theils ungeronnenen, theils geronnenen Eiweißstoff, Faserstoff und durch Weingeist ausziehbares Fett; Barruel fand es in kaustischem Kali leichter löslich als Faserstoff, schwerer als Eiweißstoff, und überhaupt jenem mehr ähnlich als diesem, so daß man es für eine unvollkommene Form des Faserstoffs halten konnte. In dem im Darmcanale gebildeten endlich erkannte Uhl weder Eiweißstoff noch Faserstoff (indem Essigsäure nichts auflöste, und die Auflösung in kaustischem Kali durch Salzsäure nicht getrübt wurde), sondern Gallert, welche sowohl aus der sauren als aus der kalinischen Auflösung durch Galläpfelaufguß gefällt wurde. g) Das Neoplasma bewirkt eine Verwachsung zweier einander gegenüberliegender Flächen, wenn es das gemeinsame Erzeugniß beider, oder auch nur einer derselben gewesen ist, aber mit der andern ebenfalls entzündeten sich in Verbindung gesetzt hat. Am häufigsten bildet es eine solche Verwachsung an serösen Blasen und erscheint hier, da es durch die Bewegung der verwachsenen Theile gezerrt wird, bald als eine zellige, blätterige Schicht, bald in Form von Strängen oder Fäden. Es verwächst entweder eine Wand mit der andern, z. B. die einer Synovialgelenkblase (als falsche Ankylose); oder der Überzugstheil mit dem Wandungs-

theile, z. B. das Herz mit dem Herzbeutel, der Hode mit der Scheidenhaut (bei der Radicalcur der Hydrocele), die Lungen mit Brustkasten oder Zwerchfell, die Leber mit Zwerchfell oder Bauchwand; oder ein Überzugstheil mit dem andern, z. B. an den Därmen, die dadurch oft in einen unauflöslichen Knäuel verschlungen werden. Die Beinhaut eines gebrochenen und verschobenen Knochenstücks verwächst mit der des anliegenden Knochens. An Schleimhäuten tritt derselbe Hergang ein: das Augenlied wächst an den Augapfel an; in Folge von Geschwüren verwächst die Mundspalte bis auf ein kleines Loch, und vergrößert man sie durch einen Einschnitt, so verwächst der Mund von Neuem, da das Epithelium der einander berührenden Stellen fehlt, weshalb denn Dieffenbach (Nr. 659. I. S. 41 fgg.) nur dadurch eine bleibende Erweiterung bewirkte, daß er zu Seiten des Mundlochs ein Stück aus der Haut schnitt und die unversehrt gebliebene durch Epithelium geschiedene Schleimhaut an die Wundränder anheilte. Es verwachsen ferner verschiedene Hautstellen mit einander, z. B. Finger, wenn sie nach Verbrennungen in anhaltender Berührung mit einander bleiben; beim Embryo kann, wenn die Oberhaut noch nicht ausgebildet ist, z. B. nach einer Beobachtung von Seerig (Nr. 708. S. 8) die Ferse mit dem Schamberge, oder eine Hautstelle mit der entsprechenden eines andern Embryo verwachsen (§. 45. c). Übrigens können auch die verschiedenartigsten Organe mit einander verwachsen (Nr. 492. II. 1. Abth. S. 167), z. B. die Schleimhaut des Eileiters an den Bauchfellüberzug des Eierstocks, die Nerven mit sehnigem Gewebe u. s. w., und es bedarf dazu nur einer gewissen Verähnlichung durch Entzündung, nicht immer durch Eiterung (Nr. 708. S. 3). h) So kann nun das Neoplasma auch das Anwachsen von ganz andern Stellen herrührender organischer Theile vermitteln, wovon schon Haller (Nr. 95. VIII. p. 163 sqq.) Beispiele anführte. Die Bedingungen eines solchen Anheilens abgeschnittener Hautlappen bestehen nach Dieffenbach (Nr. 659 II. S. 163 fgg. 178) vorzüglich darin, daß überhaupt nicht eine zu große Blutmenge vorhanden ist, daß in dem Hautlappen der eingetretene, krampfartige Zustand (i) aufgehört hat, daß er nicht mehr blutet, und auch die Wundfläche kein

Blut mehr ergießt, sondern nur klare Feuchtigkeit ausschwitzt, welche bald als plastisch sich erweist. i) Wenn man einen Hauttheil ringsum durchschnitten hat, so wird er nach Dieffenbach (ebd. S. 172 fg.), ehe er noch abgelöst ist, todtenbleich: nicht durch Blutverlust, denn er hat kaum einige Tropfen Blut verloren; sondern durch einen krampfhaften, als partielle Todtenstarre (§. 635) zu betrachtenden Zustand der Haargefäße, welcher das Blut in die größern, tiefer liegenden Gefäße zurückdrängt (Nr. 660. S. 24). Einige Minuten nach der völligen Ablösung nimmt die Blässe etwas ab, indem einiges Blut in die oberflächlichen Haargefäße tritt; aus den Rändern sickert etwas dunkles, dann wässeriges Blut, endlich Serum. Wird dieser Hautlappen nun, bevor seine Ränder eintrocknen und sein partielles Leben erlischt, auf einer frischen, von Haut entblößten Wundfläche befestigt, so bleibt er eine Zeit lang bleich und eingesunken, dann zeigt er aber bei eintretender Entzündung der Wundfläche und ihrer Umgebung eine Turgescenz, wobei seine Oberhaut glatt und glänzender wird (ebd. S. 26). Beim Nachlassen der Entzündung verliert sich diese Anschwellung; indeß behauptet ein solcher Hautlappen seine Vitalität meist nicht lange, und wird dann durch Eiterung oder durch Brand zerstört (Nr. 659. II. S. 169); nur in wenigen Fällen heilt er an, namentlich, wenn vor seiner Ablösung durch Klopfen, Pressen, spirituöse Einreibungen oder Blasenpflaster seine Lebendigkeit gesteigert worden ist (ebd. I. S. V). Auf solche Weise heilte Bünger (Nr. 196. IV. S. 255) einer Frauensperson ein Stück Haut aus ihrem Oberschenkel, den er zuvor mit einem Riemen gepeitscht hatte, anderthalb Stunden, nachdem es abgelöst war, an die Stelle der fehlenden Nase an: schon am dritten Tage hatte es seine Leichenblässe verloren und erschien roth und geschwollen und war am vierten Tage schon fest angeklebt. Bei einem Schafe schnitt Baronio (Nr. 707. S. 33 fgg.) auf jeder Seite der Lenden einen 3 Zoll langen, 2 Zoll breiten Hautlappen aus, legte jeden an die Stelle des andern und fand beide nach 11 Tagen angewachsen; er löste dann zwei ähnliche Lappen ab und befestigte sie, nachdem sie 18 Minuten lang auf einem Teller gelegen hatten, auf den entgegengesetzten Wundflächen, wo sie nach

8 Tagen angeheilt waren; endlich schnitt er wieder zwei Stücke Haut mit Zellgewebe und Muskelfasern aus, ließ sie eine Stunde lang auf dem Tische liegen und heftete sie dann an den Wundflächen an, wo das eine anheilte, das andere aber vertrocknete und abfiel. Ähnliche Versuche hat auch Wiesmann (Nr. 661. p. 40) angestellt. — k) Um eine verstümmelte Nase zu ersetzen, schlug Tagliacozzi vor, die noch übrigen Ränder derselben abzuschneiden, und einen vom Arme bis auf einen als Brücke stehenbleibenden Streifen abgelösten Hautlappen bei aufwärts gehaltenem und am Kopfe befestigtem Arme an jenen Wundrändern zu befestigen, so daß der Arm mit dem Gesichte verwächst und hierauf durch Durchschneidung der Brücke wieder frei gemacht wird. Diese Operation ist in den neuern Zeiten mit vollkommenem Erfolge öfters gemacht worden; da aber das fortdauernde Emporhalten des Armes zu qualvoll ist, so hat man die bei den Maratten übliche Methode der Rhinoplastik vorgezogen, wo ein Lappen der Stirnhaut bis auf einen gegen die Nasenwurzel laufenden Streifen abgelöst, umgeschlagen und an den wunden Rändern der Nase befestigt wird. Das Wesentliche beider Methoden besteht darin, daß der verpflanzte Theil durch die schmale Brücke noch mit seinem Mutterboden in Verbindung steht und so lange von demselben ernährt wird, bis er eine organische Verbindung mit seiner neuen Stätte eingegangen ist, wo denn die Brücke durchschnitten werden kann (Nr. 660. S. 22). Nach Dieffenbach (Nr. 659. II. S. 174) wird der Hautlappen, wenn man ihn von seinem Mutterboden mit Ausnahme der Brücke (an welcher eine verstärkte Blutströmung durch hohe Röthe und deutliches Pulsiren der kleinen Hautarterien sich zu erkennen giebt) trennt, bleich und bekommt bisweilen blaue Flecke oder Streifen von stockendem Blute, fast wie Todtenflecke, ehe er in lebendigen Verkehr mit der Wundfläche tritt. l) Auch können Schichtgebilde, in entsprechende Stellen eines andern Individuums verflanzt, sich durch das Neoplasma befestigen und eine organische Verbindung eingehen. Ein an die Stelle eines eben ausgezogenen Zahnes eingesetzter Zahn, den man so eben einem andern Menschen ausgezogen hat, wird ganz fest im Kiefer, und zwar, wie Hunter (Nr. 705. S. 255) vermuthet,

durch organische Verbindung, denn wiewohl auch eingesetzte Zähne von Leichnamen Jahre lang im Kiefer festsitzen können (ebd. S. 239), so behält doch im erstern Falle der Zahn sein lebendiges Aussehen und seine durchscheinende Substanz, während der todte kreideweiß und völlig undurchsichtig wird; auch bekommt jener bisweilen ähnliche Flecke, dergleichen bei der beginnenden Caries zu erscheinen pflegen. Dieffenbach (Nr. 658. p. 48 sqq.) sah eingesetzte Haare von andern Personen fest wurzeln, und Dzondi pflanzte Wimpern in ein aus der Wangenhaut künstlich gebildetes unteres Augenlied. Nach Dieffenbach (Nr. 659. II. S. 154) wurzelten ganz junge Federn, an denen die Fahne noch zum Theil in der hörnernen Scheide eingeschlossen und die innern Blutgefäße noch nicht abgestorben waren, in kleinen Hautwunden bei Vögeln und Säugethieren; und als Wiesmann (a. a. O. S. 32) eine Feder vom Kopfe einer Henne, die er auf den Unterarm gepflanzt hatte, nach vier Wochen wieder auszog, erfolgte Schmerz und Blutung. Die abgeschnittenen Sporen von Hähnen sah Hunter (Nr. 492. II. 1. Abth. S. 57) an den Beinen junger Hühner fortwachsen. m) Auch an ganz fremdartigen Stellen kann das Gebilde eines andern Individuums anwachsen. So verpflanzte Hunter (ebd. und Nr. 705. S. 137) den Hoden eines Hahns in die Bauchhöhle einer jungen Henne. Duhamel (Nr. 173. 1746. p. 350 sqq.) erfuhr, daß der Hahnenkamm einen besonders fruchtbaren Boden zu solchen Verpflanzungen darbietet: der in die Höhle eines Hahnenkamms, von dem der obere Theil abgeschnitten war, eingesetzte Sporn eines jungen Hahns, von der Größe eines Hanfkorns, wuchs unter günstigen Umständen an, war nach einem halben Jahre einen halben Zoll lang, und nach drei oder vier Jahren ein vier Zoll langes Horn, welches an seiner Basis in einer Gelenkhöhle einen Gelenkfortsatz des Schädels aufnahm und mit demselben durch eine Gelenkcapsel verbunden war und aus einer hörnernen Scheide und einem Knochenzapfen bestand, der durch ein gegen den Schnabel laufendes Band, bisweilen auch durch andere, nach den Augenhöhlen oder nach dem Hinterkopfe hin sich erstreckende Bänder, am Schädel befestigt war. Hunter und Baronio machten ähnliche Versuche mit Erfolg.

Hunter (Nr. 705. S. 257) setzte den einem gesunden Menschen eben ausgezogenen Zahn in die Wunde eines Hahnenkamms; als er nach einigen Monaten den Hahn tödtete, die Gefäße injicirte, den Zahn in Säure erweichte und dann nebst dem Kamme durchschnitt, fand er die Gefäße des Zahns injicirt und auch die äußere Oberfläche desselben überall durch Gefäße mit dem Kamme verbunden. Baronio (a. a. O. S. 25 fg.) will selbst gesehen haben, daß der Flügel eines Canarienvogels und die Spitze eines Katzenschwanzes auf Hahnenkämmen angewachsen waren. Übrigens lassen sich nach Trembleys Versuchen zwei Armpolypen mittels einer durchgestochenen Borste aneinanderschweißen, wenn sie entweder mit ihren äußern Flächen aneinanderliegen, oder wenn dies mit den innern Flächen der Fall ist, indem der eine umgestülpt in den andern gesteckt ist; war einer ohne Umstülpung in den andern gesteckt, so daß ungleichartige Flächen in Berührungen waren, so bohrte sich der innere durch den äußern hindurch. B) Im Neoplasma (so wie in heterologen Aftergebilden) findet man häufig Gefäße, die gleich diesem selbst neu gebildet seyn müssen. In den sogenannten Pseudomembranen an serösen Membranen haben Stoll, J. Hunter, Home, Sömmerring, Monro, Chaussier, Turner und Andere Blutgefäße theils noch mit Blut gefüllt gefunden, theils injicirt; Béclard (Nr. 595. p. 124) spritzte welche mit Quecksilber ein, die sich nicht durch Röthe sichtbar gemacht hatten; Schröder (Nr. 668. p. 43) injicirte auch Lymphgefäße daselbst. In der beim Croup erzeugten Pseudomembran sah Guersent (Nr. 571. I. p. 488) Blutgefäße. In dem strangförmigen Neoplasma, welches sich in Blutgefäßen gebildet hatte, haben Ribes (ebd. II. p. 407), Lobstein (Nr. 667. I. p. 299) und Plantin (Nr. 196. XXXVI. S. 211) dergleichen gefunden. n) Sie sind nicht Ausläufer oder Wucherungen von den ursprünglichen Gefäßen der angränzenden Organe und setzen sich erst späterhin mit diesen in Verbindung (§. 864. f): Home, Béclard (a. a. O.), Breschet (Nr. 435. V. p. 244), und Bérard (Nr. 423. X. p. 380) sahen solche Gefäße, die mit dem übrigen Gefäßsysteme nicht zusammenhingen. o) Sie bilden sich bisweilen sehr schnell; Home (Nr. 165. III. p. 16.)

fand sie bei einem Manne, der 29 Stunden, nachdem ihm ein eingeklemmter Bruch operirt worden, gestorben war, in dem das eingeklemmt gewesene Darmstück bedeckenden Neoplasma schon so ausgebildet, daß er sie einspritzen konnte. Schröder (a. a. O. p. 20) konnte sie an Pseudomembranen, die noch lose in Serum schwebten und sich noch nicht mit der gegenüberliegenden Fläche verbunden hatten, nicht injiciren, erkannte aber unter der Loupe an einer, die noch weich und sulzig war, Gefäße, die $\frac{1}{30}$ bis $\frac{1}{20}$ eines Haars im Durchmesser hatten und sich zum Theil blind zu endigen schienen. p) Schon Hunter (a. a. O.) bemerkte, was neuere Untersuchungen bestätigt haben (Nr. 571. I. p. 477), daß vor ihrer Bildung kleine Flecke von rothem Blute mitten in dem Neoplasma erscheinen; ob dieses Blut aus dem Gefäßsysteme dahin ergossen, oder ob es aus der plastischen Flüssigkeit reconstruirt ist, bleibt einer spätern Untersuchung vorbehalten. Der eigentliche Boden der neuen Gefäßbildung ist aber das durch Entzündung und davon abhängige Ergießung plastischer Feuchtigkeit erzeugte Neoplasma; ob das ohne Entzündung ergossene und geronnene Blut die Bildungsstätte neuer Gefäße werden kann, ist weniger gewiß. Manche Beobachtungen scheinen zwar dafür zu sprechen: so sah z. B. Home (a. a. O. p. 15) bei einem Kaninchen, welches er 48 Stunden nach Verwundung eines kleinen Zweiges der Gekrösarterie getödtet, und dessen Aorte er injicirt hatte, das ergossene Blut größtentheils eingesogen, und nur ein kleines Gerinnsel am Bauchfelle mit injicirten Gefäßen. Indessen kann man ein einfaches, mehr oder weniger entfärbtes Blutgerinnsel von einem durch Entzündung entstandenen Neoplasma noch nicht bestimmt unterscheiden; wie in durschnittenen Gefäßen nicht das den Thrombus darstellende Blutgerinnsel, sondern die aus der entzündeten Wandung ergossene plastische Feuchtigkeit die Verheilung bewirkt (§. 862. c), so scheint überall das durch mechanische Verhältnisse aus seiner Bahn gestoßene und geronnene Blut eine leblose Masse zu seyn (§. 750), welche der Organismus durch Verflüssigung und Resorption wieder in seine Sphäre zieht. Sollte das Gerinnsel selbst lebensthätig Gefäße in sich erzeugen und dadurch mit dem Organismus wieder in lebendige Verbindung tre-

ten, so läßt sich dies wenigstens nicht anders als durch den Einfluß der entzündeten Umgebung vermittelt denken. Die Meinung Homes (a. a. O. p. 9. V. p. 100), daß die Gefäße im Neoplasma und in extravasirtem Blute nicht anders entstünden als wie in dem außerhalb des Körpers gerinnenden Blute, nämlich aus den Canälen, welche das sich entwickelnde kohlensaure Gas sich bahnen soll (§. 669. e), erscheint durchaus unstatthaft. q) Das Blut, welches im Neoplasma zu rinnen anfängt und sich darin eine Bahn bricht, bekommt bald eine eigene Wandung, welche anfangs dünn und zart ist (Nr. 667. I. p. 298), allmählig aber dicker und dichter wird: Home (a. a. O. III. p. 17) untersuchte ein Gerinnsel, welches an einer vor vier Wochen beim Anzapfen einer Hydrocele verwundeten Arterie gefunden worden war, und fand die darin erzeugten Gefäße in ihren Wandungen so ausgebildet, daß er sie ausschälen konnte. Die neu erzeugten Gefäße sind meist gerade, oder machen wenige Krümmungen. Sie verästeln sich im Ganzen wenig und, wie Gendrin bemerkt, besonders gegen das Organ hin, mit welchem sich das Neoplasma in Verbindung setzt; nicht selten verästeln sie sich nach Meckel (Nr. 143. II. 2. Abth. S. 3) an beiden Enden, so daß sie gleich der Pfortader einen Stamm mit zwiefacher Verzweigung darstellen: diese Umstände deuten darauf hin, daß das Blut durch die Anziehungskraft der umgebenden organischen Theile in Bewegung gesetzt worden ist. Oft liegen sie, gleich den Lymphgefäßen an den Gliedmaaßen, bündelweise beisammen (Nr. 667. I. p. 298); meist haben sie einen stärkern Durchmesser als die ursprünglichen Gefäße, mit welchen sie sich verbinden. C) Unter Afterbälgen (Kysten) verstehen wir den serösen Membranen analoge, geschlossene, an ihrer innern, glatten Fläche secernirende Blasen, welche ursprünglich in ihrem Gewebe so wie in ihrem Secretionsproducte jenen Membranen vollkommen ähneln, aber sowohl der homologen Umwandlung (E. F) als auch der heterologen Ausartung (§. 871) fähig sind. Zum Theil mögen sie selbst durch Umwandlung des Zellgewebes entstanden seyn; häufiger aber scheinen sie aus Neoplasma sich zu erzeugen, und bei ihrer discreten Form können wir sie nur zu den Zubildungen rechnen. r) Die erste Art derselben machen

die serösen Afterbälge (Hygrome oder Hydatiden) aus. Sie sitzen im Gewebe oder an der Oberfläche eines Organs entweder mit ihrer ganzen Fläche oder mit einem Gefäße führenden Stiele auf und haben zuweilen einen bedeutenden Umfang, wo sie denn die sogenannte Sackwassersucht constituiren. Ihre Wandung ist dünn und durchsichtig und hat selten eine Verzweigung von sichtbaren Blutgefäßen; ihre innere Fläche ist glatt, bisweilen aber auch etwas uneben und körnig; ihre Flüssigkeit ist im Ganzen hell und wässerig, bisweilen aber auch trübe und fadenziehend; oftmahls erzeugen sich in ihnen neue Bälge, und in diesen wieder neue. Unter den verschiedenen Organen ist der Eierstock vermöge der ursprünglich in ihm hervortretenden Blasenbildung vorzüglich zu ihrer Erzeugung geneigt. Sie entstehen oft durch seröse Diathese (§. 848. f), zuweilen bei unvollkommener Entwickelung der Organe, z. B. bei Hemicephalen, so wie sie auch bei ihrer Überhandnahme das normale Gewebe dermaaßen verdrängen können, daß eine Masse von Blasen die Stelle desselben einnimmt. Die chemischen Untersuchungen sind sehr verschieden ausgefallen, indem sie sich auf Bälge bezogen, die ohne Zweifel in sehr verschiedenem Zustande sich befanden und zum Theil umgewandelt oder ausgeartet waren. Nach Collard de Martigny (Nr. 576. III. p. 375. V. p. 120) besteht die Wandung der Hydatiden aus ungeronnenem Eiweißstoff, durch kochenden Weingeist ausziehbarem Fette, in Wasser und Weingeist unlöslichem Zellgewebe und einer dem Mucus ähnlichen Substanz (Hydatidenmucus), welche weich, durchsichtig ist, wie Schleim oder Gallert aussieht, beim Trocknen durchsichtig und spröde wird, dann in Wasser ihre vorigen Eigenschaften wieder gewinnt, in Wasser sehr langsam fault, in Mineralsäuren völlig, in Kali wenig, in Essigsäure, Ammonium, Weingeist, Wasser gar nicht sich auflöst, durch Galläpfel, essigsaures Blei und Sublimat nicht gefällt wird. In der Flüssigkeit von Hydatiden fanden Collard de Martigny (ebd.) 0,9650 Wasser, 0,0290 Eiweißstoff und 0,0060 Salze; Göbel (Nr. 575. S. 603) 0,9346 Wasser, 0,0004 Eiweißstoff, 0,0024 Mucus, 0,0126 kohlensaures und salzsaures Natrum, schwefelsaures Kali und phosphorsauren Kalk; Marcet (Nr. 149. II. S. 1393) 0,9640 Wasser, 0,0273 Mucus mit

einer Spur von Eiweißstoff, 0,0087 salzsaures und schwefelsaures Natrum, phosphorsauren Kalk und Eisen. Bei einer Sackwassersucht des Unterleibes fand Morin (Nr. 576. I. p. 276) in der Flüssigkeit 0,9706 Wasser, 0,0104 Eiweißstoff, 0,0052 Gallenfett, 0,0012 Osmazom, 0,0126 salzsaures Natrum mit einer Spur von phosphorsaurem Natrum. s) Mehr dickwandige und eine dickliche Flüssigkeit enthaltende synoviale Afterbälge entstehen nach Villermé (Nr. 236. 1821), wo verschiedene Gebilde bei Bewegungen aneinander dem Drucke und der Reibung ausgesetzt sind: so nach Béclard bei Klumpfüßen an den Stellen, auf welchen die Last des Körpers ruht; nach Brodie bei der Kyphosis zwischen der Haut und den Dornfortsätzen; nach Amputationen zwischen der Haut und dem Knochenstumpfe u. s. w. D) Von Schichtgebilden entwickeln sich an Stellen, wo im Normalzustande keine sich finden, am häufigsten Haare, seltener Zähne, bisweilen beide dicht beisammen. Sie kommen am häufigsten in den Zeugungsorganen (Nr. 185. I. S. 561 fgg.), besonders in den Eierstöcken, bisweilen auch in den Eileitern oder dem Fruchthälter vor (§. 45. C), selten an den Hoden. Meistens haben sie ihren Sitz in Afterbälgen, die mehr oder weniger umgewandelt worden sind, und die in den verschiedensten Gegenden vorkommen können, wie denn z. B. Gordon (Nr. 571. II. p. 717) einen solchen Afterbalg mit kieferartigem Knochen, Zähnen, Haaren und Fett im vordern Mediastinum am Brustbeine ansitzend fand. Sie wurzeln in den verschiedenen Productionen dieser Afterbälge, die Haare in Fettmassen oder in der fetthaltigen, der Haut ähnlich gewordenen Wandung, die Zähne fast immer in knorpeligen oder knochigen Theilen, welche entweder umgewandelte Stellen der Wandung oder zu eigenen, mit einer Art von Zahnfächern versehenen Knochenstücken ausgebildete Productionen sind; so enthielt ein von Ploucquet (Nr. 184. VII. S. 257 fgg.) untersuchter Afterbalg des Eierstocks theils mit schleimiger Flüssigkeit, Knochen und Zähnen, theils mit festem Fett und Haaren gefüllte Zellen; Regnaud (Nr. 571. II. p. 714) fand einen serösen Afterbalg mit einer Knochenblase überzogen, und diese mit Fett und einer rothen, feuchten, fettigen Membran, in welcher Haare wurzelten, bedeckt. Ohne Afterbälge

kommen sie vorzüglich auf Schleimhäuten vor: Zähne unter der Zunge und im Magen (Nr. 667. I. p. 343); Haare an der Bindehaut, den Schamlippen, dem Rachen, dem Darme, der Gallenblase, der Harnblase (Nr. 185. I. S. 519 fgg.). t) Sie scheinen sich immer gleich den normalen in Keimbälgen zu entwickeln. Man findet zum Theil die Haare mit normalen Wurzeln festsitzend, die Zähne in isolirten, mit sulziger Flüssigkeit gefüllten Keimbälgen noch eingeschlossen. Die Haare bleiben bisweilen kurz, bisweilen werden sie auf 20 Zoll lang (ebd. S. 534); sie sind den Kopfhaaren gleich in ihrem Gewebe, wie denn Afterbälge bei Schafen Wolle, bei Kühen Kuhhaare, bei Vögeln Federn enthalten (ebd. S. 527), jedoch bisweilen verschieden geartet, wie man denn z. B. in einem am Gekröse einer Negerin sitzenden knorpeligen Afterbalge Fett und schlichte, blonde und rothe Haare fand (Nr. 571. II. p. 712), auch öfters rothe, braune und schwarze Haare in demselben Afterbalge enthalten sind (Nr. 185. I. S. 534). Die Zähne entwickeln sich gleich den normalen von der Krone aus und nehmen meist auch die normale Form an; gewöhnlich bilden sich zugleich Zähne von zwei, oft auch von allen drei Ordnungen, selten nur zu einer Ordnung gehörige (ebd. S. 551); bisweilen aber haben sie keine regelmäßige Form: unter den 300 Zähnen des erwähnten Afterbalgs (Nr. 184. VII. S. 259) fand Ploucquet die meisten wie Menschenzähne gestaltet, viele aber auch ganz abweichend, und hin und wieder isolirte Körnchen Schmelz in Knorpelstücken. u) Die so erzeugten Haare und Zähne fallen aus, so daß sie in den Afterbälgen lose liegen bleiben, und in den von Schleimhäuten gebildeten Canälen verweilen oder ausgestoßen werden. So bemerkte Cruveilhier (Nr. 666. II. p. 177) einen Abgang von Haaren durch den After; eben so hat man sich überzeugt, daß der Harn bei einem Bodensatze von phosphorsaurem Kalke und phosphorsaurem Ammoniumtalke bisweilen Haare mit sich führt, die feiner als andere, aschgrau oder verschiedentlich gefärbt und eine Linie bis anderthalb Zoll lang sind, wie auch dergleichen Haare in Blasensteinen gefunden worden sind (Nr. 216. VI. p. 299. Nr. 361. II. S. 584. Nr. 630. p. 40). — E) Durch Zubildung entstandene seröse Blasen können

durch progressive Umwandlung Balggeschwülste darstellen und einige Ähnlichkeit mit der Haut oder Schleimhaut erlangen, wobei sie entweder den Boden für darin wurzelnde Haare abgeben, oder (als Breigeschwülste) eine der Hautschmiere analoge Feuchtigkeit secerniren, so daß man sie auch für vergrößerte Talggruben gehalten hat. F) Häufiger ist die Umwandlung zugebildeter zellgewebiger Theile in skleröses Gewebe. v) Seröse Bälge und daraus entstandene Balggeschwülste werden außen oft mit einer sehnigen Schicht bekleidet; und außerdem kommen oft in atmosphärischem oder parenchymatösem Zellgewebe sehnige Massen vor, welche entweder blätteriges Zellgewebe einschließen oder auch ganz dicht sind. w) Knorpel entstehen theils im Parenchym, z. B. des Fruchthälters, der Schilddrüse, der Lungen u. s. w., theils an der Wandung zugebildeter oder ursprünglicher seröser Blasen, z. B. der Synovialblasen, welche sie zuweilen nach innen stülpen und endlich durchbrechen, so daß man sie in Gelenkhöhlen freiliegend antrifft. x) Knöcherne Körner oder Platten erzeugen sich sowohl in zugebildeten, zellgewebigen, sehnigen oder knorpeligen Theilen, als auch in ursprünglichen Gebilden aller Art. Am häufigsten erscheinen sie zwischen der gemeinsamen Aderhaut und der Faserhaut der Arterien, namentlich an solchen Stellen, gegen welche das Blut stärker anströmt, z. B. am Bogen der Aorte, an deren Spaltung in die Hüftarterien u. s. w.; man bemerkt zuerst kleine weißliche Flecke, die dann zu knorpeligen und endlich knöchernen Platten sich ausbilden. An der Wandung von Venen, serösen Blasen oder Schleimhäuten (namentlich des Fruchthälters) gebildet, drängen sie sich bisweilen durch Einstülpung dieser Membranen in die Höhlen und sitzen dann durch deren Ausdehnung an Stielen auf, oder reißen sich los und liegen frei, so daß sie den Schein von Concrementen annehmen. Umgekehrt können sie auch an der Oberfläche drüsiger Organe entstehen und nach innen wachsen, das normale Gewebe verdrängend. Die zugebildete Knochensubstanz bestand in einem Balge nach Laugier (Nr. 576. I. p. 269) aus 0,040 phosphorsaurem und 0,080 kohlensaurem Kalke mit 0,680 Gallert; in einem Fruchtkuchen nach Wiggers (Nr. 686. LXVI. S. 217) aus 0,437 phosphorsaurem und 0,032 kohlensaurem Kalke, 0,461

Faserstoff mit etwas Fett, Gallert und Eiweißstoff und 0,070 Wasser; in einer Samenvene nach Gmelin (Nr. 149. II. S. 1362) aus 0,355 phosphorsaurem und 0,155 kohlensaurem Kalke mit 0,275 organischer Materie bei 0,035 Verlust; in einer Arterie nach Brande aus 0,655 phosphorsaurem Kalke und 0,345 organischer Materie; in den Gefäßstämmen und im Herzen nach Masuger aus 0,584 phosphorsaurem Kalke, 0,166 Harnsäure und 0,250 organischer Materie; im Herzen nach Walchner aus 0,505 phosphorsaurem und 0,231 kohlensaurem Kalke mit 0,257 organischer Materie bei 0,007 Verlust; im Herzbeutel nach Petroz und Robinet (ebd. S. 1364) aus 0,653 phosphorsaurem und 0,065 kohlensaurem Kalke, 0,040 salzsaurem und schwefelsaurem Natrum, und 0,242 organischer Materie.

§. 860. Die Wiederbildung ist entweder Ersatz verloren gegangener organischer Gebilde, oder nur Ergänzung derselben (§. 861). A) Der Ersatz ganzer Gebilde ist zum Theil normal und periodisch. Diese Regeneration von Schichtgebilden ist oben (§. 617) erwähnt worden; wir fügen nur noch die Angabe der Erscheinungen bei dem Haarwechsel nach Heusinger (Nr. 185. VII. S. 557 fg.) und bei dem Wechsel des Geweihs nach Berthold (Nr. 590. S. 42 fgg.) hinzu und verweisen in Betreff der Federbildung auf frühere Angaben (§. 426. e). a) Beim Hären der Säugethiere fällt das Haar aus, nachdem seine Zwiebel blaß geworden und geschwunden ist, während neben ihm in demselben Balge ein schwarzes Kügelchen erschienen ist, welches nun zu einem neuen Haare sich ausbildet. So erschien auch nach dem Ausziehen eines Tasthaars von einem Hunde zuerst die fleischige Substanz im Balge angeschwollen und sehr blutreich, nach einigen Tagen aber in ihr vom Boden des Balges bis zu ihrer Mitte reichend eine schwärzliche bröckelige Masse, an deren Stelle nach 5 Tagen ein eine Linie langes Haar sich zeigte, dessen Zwiebel dicht auf dem Boden des Balges ruhte, und dessen Schaft späterhin aus dem Balge hervortrat. b) Beim Wechsel des Geweihes bemerkt man zuerst an seinem bleibenden Boden, dem Stirnbeinfortsatze oder Rosenstocke, und an dessen Umgebung Anschwellung, Hitze und erhöhte Empfindlichkeit der Haut; die Arte-

rien daselbst sind erweitert. Dann fällt das Geweih ab; der bloß-liegende Rosenstock erscheint roth und fleischig und sickert Blut und Serum aus, welches zu einem Schorfe vertrocknet, der nach 8 bis 10 Tagen abfällt (§. 663. B), nachdem sich unter ihm neue Haut gebildet und mit der den Rosenstock umgebenden Haut vereinigt hat. Diese neue Haut ist anfangs sehr dünn, wird allmählig fester und dicker, bekommt zahlreiche dicke Blutgefäße, entwickelt viele große Talggruben und weiche kurze Haare und secernirt fortwährend Hautschmiere in reichlichem Maaße; ihre Arterien werden von Zweigen des fünften und siebenten Hirnnerven begleitet, welche sich von den permanenten Nerven durch stärkern Durchmesser und weichere Consistenz unterscheiden. Zwischen dieser Haut und dem Rosenstocke bildet sich nun das Geweih, und zwar so, daß seine erste Keimung vom Rosenstocke ausgeht, sein Wachsthum aber fast allein durch die ebenfalls fortwachsende Haut bewirkt wird, unter welcher eine anfangs dünne, dann weiß, dick und an der innern Fläche körnig werdende Beinhaut sich bildet. Das junge Geweih ist eine sehr weiche Masse, größtentheils aus Blutgefäßen bestehend, welche theils aus dem Rosenstocke, theils aus der dasselbe überziehenden Haut eintreten und von Nerven begleitet werden. An der Spitze des Geweihes ist die Haut am weichsten, empfindlichsten und gefäßreichsten; die Gefäße bilden hier einen Wirbel, d. h. treten von allen Seiten gegen einen Mittelpunct und senken sich in das Geweih ein, indem sie dasselbe mit ihren Verzweigungen der Länge nach gegen die Basis hin durchziehen und ihm das meiste Blut zuführen. Allmählig scheidet sich ein solcher Gefäßwirbel in zwei oder mehrere, und unter jedem bildet sich eine neue Zacke; dies wiederholt sich, bis das Geweih seine vollständige Form erlangt hat. Während sich nun an den Spitzen immerfort neue Masse bildet, beginnt an der Basis die Verknöcherung. Zuerst setzen die Gefäße an die sie umgebende Masse Kalk ab, und ist diese verknöchert, so verknöchern sie am Ende selbst. Diese Verknöcherung schreitet von den letzten Verzweigungen der Gefäße zu den immer stärkern Zweigen, also von innen nach außen und von oben nach unten fort: in der innern oder Mark-Substanz behalten die Gefäße bei ihrer frühen Verknöche-

rung noch etwas Blut, welches eintrocknet und späterhin auf einem Querdurchschnitte in Form rother Puncte sichtbar ist; die äußere oder Rinden-Substanz und der dem Rosenstocke zunächstliegende Theil wird am dichtesten, da hier die Verknöcherung am spätesten eingetreten ist, also die Ernährung am längsten gedauert hat. Nachdem endlich auch die Beinhaut verknöchert ist, stirbt die Haut, von den Spitzen gegen die Basis fortschreitend, ebenfalls ab, empfängt kein Blut mehr, trocknet aus und fällt als sogenannter Bast ab; die darunterliegende verknöcherte Beinhaut bleibt als die äußere, $\frac{1}{3}$ Linie dicke Schicht des Geweihes zurück und erscheint von dem in den verknöcherten Gefäßen eingetrockneten Blute braun. Ein Geweih, 36 Zoll lang und 15 Pfund schwer, bildete sich binnen 10 Wochen aus, so daß im Durchschnitte täglich eine Masse von mehr als einem halben Zoll Länge und beinahe einem Viertelpfunde Gewicht erzeugt worden war. B) Nach einem zufälligen Verluste werden bei niedern Thieren ganze Theile ihres Leibes vollkommen ersetzt. c) Bei den Hydern wird jeder Theil ihrer Masse nach den von Trembley, Göze, Baker und Andern angestellten Beobachtungen (Nr. 100. III. S. 518 fgg. Nr. 657. S. 25 fgg.) wieder ersetzt, so daß aus jedem Stücke ein neues Thier sich bildet (§. 21. d), man mag sie nun in die Quere oder in die Länge durchschnitten, oder auch in mehrere Streifen getheilt haben. Weniger sicher scheinen die Beobachtungen ähnlicher Vervielfältigung bei Actinien. d) Bei den Anneliden erfolgt die Regeneration nur nach einem Querschnitte: der Wurm ersetzt sich den verlorenen Kopf- oder Schwanztheil; hat dieser Theil eine gewisse Größe, so lebt er fort und ersetzt bisweilen ebenfalls, was ihm fehlt, ja es kann selbst ein in mehrere Segmente getheiltes Thier zu eben so vielen Thieren sich ausbilden. Bei Planarien sah Dugès (Nr. 196. XXIII. S. 262) jedes Segment, wenn es nur $\frac{1}{8}$ oder $\frac{1}{10}$ des ganzen Thieres ausmachte, zu einem eigenen Thiere werden, indem zwischen den wulstigen Wundrändern eine anfangs dünne und durchsichtige Masse hervorsproßte. Bei Naiden ersetzt sich nach Bonnet und Rösel (Nr. 657. S. 37) der Kopf und der Schwanz, und bisweilen zwölfmahl, wenn man den neu erzeugten Theil immer wieder weg-

nimmt; eine Naide, in 6 und mehrere Längenstücke getheilt, wurde zu eben so vielen Individuen vervielfältigt, wenn jedes Stück wenigstens 1½ Linien lang war. Wurden Regenwürmer quer durchschnitten, so regenerirte jede Hälfte, was ihr fehlte, nach den Beobachtungen von Bonnet (Nr. 90. I. S. 310) und Spallanzani (Nr. 645. p. 13 sq.): an der Schnittwunde sproßte ein weißes Knöpfchen hervor, welches allmählig größer wurde, bald schmale, dicht beisammenstehende, dann nach allen Seiten sich ausdehnende Ringe bekam und Verlängerungen des Ganglienstranges, des Verdauungscanals und des Blutgefäßsystems enthielt. Sangiovanni (Nr. 198. 1824. II. S. 93) machte ähnliche Beobachtungen: an jeder Hälfte bildeten sich neue Ringe, die anfangs durchsichtig waren und allmählig undurchsichtig wurden. Dugès (Nr. 196. XXIV. S. 97 fg.) konnte nur einen Ersatz des abgeschnittenen vordern oder hintern Endes an Regenwürmern beobachten. e) Der Ersatz eines verlorengegangenen Segmentes des Leibes mit seinen Eingeweiden ohne Vervielfältigung der Individuen oder ohne Ersatz am getrennten Segmente findet bei Echinodermen und Mollusken Statt. Eine Asterie regenerirt einen Strahl ihres Körpers, der ihr abgebrochen ist. An nackten Schnecken sah Schäffer (Nr. 646. S. 11) den abgeschnittenen Kopf oder (ebd. S. 16) Hinterleib sich regeneriren. Spallanzani (a. a. O. p. 62), Treviranus und Andere (Nr. 100. S. 513 fg.) beobachteten die Regeneration des Kopfs von Schnecken häufig, wiewohl sie auch bei vielen Versuchen nicht erfolgte. Daß sich einzelne gliederartige Theile dieser Thiere, die Fühlfäden der Schnecken, die Arme der Sepien, so wie die Saugrüssel der Planarien u. s. w. regeneriren, bedarf kaum der Erwähnung. f) Auf einer folgenden Stufe aber sind Gebilde der animalen Peripherie, Gliedmaaßen und zum Theil Sinnesorgane das Höchste, was die Regeneration hervorbringen kann. Bei den Larven der Schaben und Holzböcke regeneriren sich nach Heineken (Nr. 196. XXVIII. S. 196) die Antennen, bei Libellen nach Göze (Nr. 100. III. S. 515) die Beine. Häufiger erfolgt dies bei Crustaceen und Arachniden. Wenn der Krebs ein Bein verloren hat, so füllt sich nach Réaumur (Nr. 173. 1712. p. 226 sqq.) die Wunde mit einer körnigen,

röthlichen Haut, welche nach 4 bis 5 Tagen von dem unter ihr sich entwickelnden Beine kugelig, dann konisch hervorgetrieben wird und endlich zerreißt, worauf das noch weiche Bein hervortritt und bald mit einer festen Schale sich überzieht; auf ähnliche Weise werden auch Scheren und Fühlfäden ersetzt. Bei Krabben, Asseln, Spinnen werden theils Antennen, theils Beine ersetzt. Nach Broussonets (Nr. 173. 1786. p. 686 sq.) Versuchen an Fischen bildete sich an der Stelle einer abgeschnittenen Flosse eine Wulst, welche zu einem anfangs dicken, bei fernerem Wachsthume dünner werdenden häutigen Fortsatze sich ausbildete, der nach drei Monaten knorpelige Rudimente von Strahlen enthielt; diese wurden allmählig länger und dünner, und nach acht Monaten war die Flosse völlig ersetzt. Besonders ergiebig ist aber die Regeneration bei Salamandern: Spallanzani (a. a. O. p. 69) sah bei ihnen den Schwanz mit allen seinen Theilen (Rückenmark, Nerven, Wirbeln, Muskeln, Gefäßen und Haut), bei andern (ebd. p. 85) die vier Beine sammt ihren 98 Knochen, bei noch andern (ebd. p. 93) den Schwanz nebst den vier Beinen binnen drei Monaten sechsmahl, endlich auch den Unterkiefer mit seinen Muskeln, Gefäßen und Zähnen sich wieder erzeugen; nach Rudolphi war der Nerve des regenerirten Beins dem unverletzt gebliebenen so gleich, daß die Gränze zwischen beiden nicht zu erkennen war; Blumenbach (Nr. 158. S. 129) sah auch wie Bonnet das Auge binnen Jahresfrist sich herstellen, wenn bei seiner Zerstörung der Sehnerve unverletzt, und ein Theil der Augenhäute im Grunde der Augenhöhle zurückgeblieben war. An der Stelle der abgeschnittenen Kieme einer Tritonlarve sah Steinbuch am zweiten Tage ein wasserhelles Bläschen, welches nach und nach cylindrisch sich verlängerte und schon nach wenigen Tagen Organisation und Blutlauf zeigte. Bei Froschlarven beobachtete Spallanzani (a. a. O. p. 36 sqq.) den vollkommenen Ersatz von einem Stücke des Schwanzes; bei jungen Fröschen und Kröten regenerirten sich die Beine ebenfalls, jedoch ungleich seltener und langsamer als bei Salamandern. Bei Eidechsen hat man die theilweise Regeneration des Schwanzes ohne Verknöcherung seiner Wirbel beobachtet. C) Bei dem Menschen und den warmblütigen Thieren regeneriren

sich von ganzen Gebilden nur die Schichtgebilde; denn daß ein ganzer Knochen, z. B. ein Schlüsselbein (Nr. 196. XXXVII. S. 172 fgg.) sich wieder erzeugt hätte, ist zwar mehrmahls behauptet worden, jedoch war wohl immer etwas von dem alten Knochen oder doch von seiner Beinhaut übrig gewesen, so daß kein völliger Ersatz, sondern nur eine Ergänzung wie bei der Nekrose (§. 862. o) Statt fand. g) Wenn die Oberhaut beim Menschen nach heftigem Scharlach in großen Lappen, bei andern rothlaufartigen Entzündungen in Phlyktänen oder in kleienartigen Schuppen sich ablöst: so bildet sich unter derselben eine neue Oberhaut. In andern Fällen secernirt die ihrer Decke beraubte Haut eine wasserhelle Flüssigkeit, welche bald sich verdickt und in Oberhaut verwandelt; war aber die obere Fläche der Haut zerstört, so bilden sich bloß dünne Blättchen, die sich häufig abschuppen, bis späterhin eine dauernde, aber ganz glatte Oberhaut entsteht. h) Ist ein Nagel verloren gegangen, so bildet sich auf den Papillen des Hautfalzes der Wurzel ein schmales, dünnes, weiches, weißliches Blättchen, welches durch neuen Ansatz sich verlängert und, je weiter es vorgeschoben wird, durch Ansatz neuer Schichten von den unter ihm liegenden Papillen her auch eine größere Dicke gewinnt. Fälle, wo nach Verlust des Nagelgliedes am zweiten Fingergliede, oder, wenn auch dieses verloren gegangen war, am ersten Fingergliede ein Nagel, wenn auch zum Theil unvollkommen, sich bildete, sind von Tulp, Ormansey und Ansiaux (Nr. 662. p. 98), so wie von Blumenbach (Nr. 108. S. 98), Voigtel (Nr. 142. I. S. 86) und Jahn (Nr. 591. S. 89) beobachtet worden. i) Eine Erzeugung neuer Haare, nachdem die alten z. B. in Folge eines hitzigen Fiebers ausgefallen waren, kommt sehr oft vor. k) Wo an Stelle abgestorbener Stücke des Kiefers neue sich gebildet haben, entstehen in diesem auch neue Zähne, welche auch neue Zahnkeime voraussetzen (Nr. 143. II. 2. Abth. S. 83). Wenn Oudet (Nr. 216. III. p. 5) einem Kaninchen Schneidezähne auszog, so bildeten sich neue an ihrer Stelle, wenn die Zahnkeime nicht verletzt worden waren. l) Cocteau und Leroy d'Etiolle (Nr. 216. VII. p. 30 sqq.) wie auch Middlemore (Nr. 196. XXXIV. S. 302) beobachteten bei Säugethie-

ren, denen sie die Linse ausgezogen hatten, bisweilen eine vollkommene Regeneration derselben, wenn der hintere Theil der Capsel unverletzt geblieben war. Mayer (Nr. 694. XVII. S. 531) fand bei einem Kaninchen, dem er die Linse ausgezogen hatte, nach 6 Tagen die Capsel aufgelockert, nach 7 Tagen den Anfang einer neuen Linse, die nach 7 Wochen fast eben so groß als die alte, und nach 4 Monaten größer als diese, aber von Anfang an ringförmig war, da sich an der Stelle, wo die Capsel aufgeschnitten war, keine Linsensubstanz gebildet hatte. Vrolick (ebd. XVIII) beobachtete auch bei Menschen nach Depression der verdunkelten Linse eine unvollkommene Regeneration derselben.

§. 861. Die Ergänzung von Gebilden, bei welcher die Regeneration auf Bildung organischer Masse sich beschränkt, ist mehr oder weniger mit Umwandlung verbunden; indeß wollen wir diese als eine mehr zusammengesetzte Form später (§. 863. 864) betrachten und jetzt nur die einfachern Formen zuerst überhaupt, dann in Bezug auf die einzelnen Gebilde (§. 862) ins Auge fassen. Die Ergänzung ist Wiederherstellung der Continuität durch Bildung neuer organischer Substanz und erfolgt entweder durch Reunion (A) oder durch Granulation (B). Bei der Reunion oder der Wiedervereinigung der einfach getrennten Theile eines Gebildes ist die Herstellung der Continuität am hervorstechendsten, indem die neu gebildete organische Substanz als Bindemittel nur eine dünne, dem übrigen Gewebe mehr oder weniger gleichwerdende Schicht bildet. Bei der Granulation fällt die Bildung neuer Substanz mehr ins Auge, die jedoch ebenfalls zu Ausfüllung einer vorhandenen Lücke dient. A) Die Reunion oder das unmittelbare Zusammenschweißen von Wundflächen geht auf dieselbe Weise und unter denselben Bedingungen wie die Verwachsung (§. 859. g) und Anwachsung (ebd. h—m) vor sich. Die Wundflächen dürfen also, damit dieser Hergang eintrete, erst dann in anhaltende unmittelbare Berührung mit einander gesetzt werden, wenn sie zu bluten aufgehört haben und eine wasserhelle Flüssigkeit ausschwitzen (Nr. 660. S. 24); diese wird plastisch und binnen 24 Stunden in weißliches, breiartiges Neoplasma verwandelt, welches nach 48 Stunden Pünctchen und Streifen von Blut zeigt, nach 72 Stun-

den fester und von deutlichen Gefäßen durchzogen, nach 6 Tagen aber völlig fest ist. Dies Neoplasma ist bisweilen nach einiger Zeit nicht mehr zu erkennen, indem es in ein den Wundflächen ganz gleiches Gewebe umgewandelt worden ist. a) Wo die Wunde nicht auf eine oberflächliche Spaltung beschränkt ist, sondern vorragende Theile der animalen Peripherie, als Fingerglieder und Stücken vom Ohr oder von der Nase, vom übrigen Körper völlig getrennt sind, können diese, wenn sie zu rechter Zeit (§. 859. b) mit der Wundfläche in anhaltende Berührung gebracht werden, wieder anheilen, wovon Wiesmann (Nr. 661. p. 10—19) eine Reihe von Beobachtungen anführt. Daß diese Theile nicht auf frischer That, sondern erst nach einiger Zeit, oft erst nach einer halben oder ganzen Stunde auf ihren Mutterboden zurückgebracht worden waren, gab der dennoch erfolgenden Anheilung einen Schein von Wunderbarem, ist aber, wie Dieffenbach (Nr. 659. I. S. V) gezeigt hat, gerade eine Bedingung derselben oder doch ein begünstigender Umstand. Unter Anderen beobachtete Lenhossek (Nr. 337. VI. 2. St. S. 132) die Anheilung eines Nagelgliedes, Balfour (Nr. 198. 1815. I. S. 54) die von drei Fingerspitzen, Schopper (Nr. 196. XXXVIII. S. 270) die von zwei Nagelgliedern, Braun (Nr. 229. XIV. S. 112) die eines ganzen Fingers; ähnliche Beobachtungen machten Marley (Nr. 197. I. S. 388.), Lario (ebd. V. S. 303), Houlton (ebd. XI. S. 349) u. s. w. Die abgeschnittene Nasenspitze heilte Dieffenbach (Nr. 659. II. S. 164) einem Kaninchen wieder an; bei Menschen aber (ebd. S. 167) vorzüglich nur dann, wenn sie durch einen, wiewohl noch so schmalen, Theil mit der übrigen Haut noch zusammenhing. Selbst die Zungenspitze, die durch einen Streifen von der Breite eines Strohhalms noch anhing, schien durch die Naht wieder vereint worden zu seyn (Nr. 660. S. 23). b) Auch aus Bälgen entwickelte Schichtgebilde können, wenn ihre Gefäße noch lebendig sind, von Neuem einwurzeln. Wiesmann (a. a. O. p. 4) zog einem Hunde einen Zahn aus, reinigte ihn und das Zahnkästchen vom Blute und setzte ihn wieder ein; als er nach 7 Wochen den Hund getödtet hatte, zeigte die Injection ein mit dem Gefäßsysteme vollständig

zusammenhängendes Blutgefäß im Zahne. So ziehen auch Zahnärzte schmerzhafte Zähne aus, feilen krankhafte Stellen ab und setzen sie wieder ein, wo sie ihre vorige Festigkeit erlangen (Nr. 659. II. S. 159). Wiesmann (a. a. O. p. 31) sah auch Federn, die er Vögeln ausgezogen und wieder eingesetzt hatte, anheilen. c) Die Gaumennaht bewirkt eine Vereinigung nicht nur der durch Zerstörung getrennten, sondern auch der durch ursprüngliche Mißbildung getrennt gebliebenen (§. 431. a. 438. i.) Seitentheile des Gaumens. d) Die Wundränder der Schleimhaut des Magens oder des Darms, so wie seröser Blasen oder sehniger Hüllen, können sich wegen des geringen Durchmessers dieser membranösen Gebilde oft nicht vereinen und wachsen dann an benachbarten Theilen an. Eben so lassen sich Theile mit fremden Gebilden verheilen, z. B. nach Flourens (Nr. 190. XIII. p. 113) nach Durchschneidung eines Hirnnerven und eines Rückenmarknerven das untere Ende des einen mit dem obern des andern; Hunter (Nr. 492. II. 2. Abth. S. 202) fand 24 Stunden nach einer Trepanation das Neoplasma der festen Hirnhaut mit dem der Haut so fest verwachsen, daß es nur mit Gewalt und unter Blutung sich davon trennen ließ. B) Die Granulation ist ein Neoplasma in Form blutreicher Hügelchen, welches sich an Gränzflächen bildet, allmählig in ein seinem Stammboden mehr oder weniger entsprechendes, besonderes Gewebe sich entwickelt und die vorhandene Lücke ausfüllt. Sie entsteht demnach auf Wundflächen, welche nicht mit andern in Berührung stehen, sondern Gränzflächen geworden sind, also theils wo durch Verwundung oder Vereiterung ein Verlust organischer Substanz und eine Lücke entstanden ist, theils wo nach einfacher Trennung des Zusammenhanges die Wundflächen sich von einander entfernt haben oder durch ergossenes Blut oder secernirten Eiter auseinandergehalten werden. So bildet die Wandung einer Eiterbeule erst dann Granulationen, wenn sie geöffnet und nach Ausleerung ihres Eiters zu einer Gränzfläche geworden ist; und wenn auf einer Wunde die ergossene blutige und seröse Feuchtigkeit zu einem Schorfe eintrocknet, so bildet sich unter demselben das Neoplasma als eine einfache, glatte Schicht, während, wo eine solche Eintrocknung und Schorfbildung nicht Statt ge-

funden hat, eine Granulation sich erzeugt. Das Neoplasma, welches hier nicht zwischen zwei Flächen eingesperrt ist, entwickelt sich freier und erscheint als eine höhere Form, welche sich durch größern Reichthum an Blutgefäßen, durch regere Bildungsthätigkeit und durch hügelige, knospenartige Productionen charakterisirt. e) Die Granulation bildet sich gleich jedem Neoplasma aus secernirter plastischer Flüssigkeit. So beobachtete z. B. Hunter (Nr. 492. II. 2. Abth. S. 198) an der Oberfläche von Geschwüren oft eine aus solcher Flüssigkeit gebildete weiße Substanz, die am folgenden Tage voller Gefäße war und bei der Berührung blutete; und die entblößte Fläche eines Knochens, welche er beschabt hatte, fand er am zweiten Tage mit blaulichweißer Substanz bedeckt, die am dritten Tage zu einer gefäßreichen Granulation geworden war. So sieht man auch bei geöffneten Eitergeschwülsten eine klare Flüssigkeit sich ergießen, die zu einer weißlichen Substanz gerinnt, worin, unter Zunahme der Entzündung und beim Aufhören der Ergießung heller Flüssigkeit, Blutgefäße sich bilden, und endlich gefäßreiche Hügelchen sich erheben. In Wunden beginnt solche Granulation meist am dritten bis fünften Tage. f) Sie erscheint, auf welchem Gewebe auch sie sich entwickeln mag, immer in derselben Gestalt, als eine hellrothe, unebene Fläche mit unregelmäßig runden Hügelchen (Fleischwärzchen, junges Fleisch). Diese bestehen aus dichter homogener Masse: von dem benachbarten Zellgewebe aus lassen sie sich nicht aufblasen, und bläst man in die Granulation selbst, so erhebt sich diese in ihrer ganzen Masse, nicht in einzelnen Zellen (Nr. 662. p. 64). Diese Substanz ist aber von mehr Blutgefäßen als irgend ein ausgebildeter organischer Theil durchzogen, deren Wandung so zart ist, daß selbst bei leichter Berührung eine Blutung erfolgt. Nach Pauli (ebd. p. 63) hat jedes Hügelchen keine eigene Centralarterie, sondern ein ganzes Netz von Gefäßen. Nach Hunter (a. a. O. S. 199 fgg.) hängt ihre helle Röthe davon ab, daß das Blut wegen seiner schnellen Strömung nicht venös wird, denn Granulationen an den untern Gliedmaaßen werden bei langem Aufrechtstehen dunkelroth, da die jungen Gefäße nicht stark genug sind, um das Gewicht der auf sie drückenden Blutsäule zu ertragen, und daher das Blut

in ihnen stockt. Nach dem Tode sind die Granulationen bleich, eingesunken und bilden eine weiche, leicht zerreißbare Schicht, welche auf ihrem stark entzündeten Mutterboden nur locker aufsitzt (Nr. 666. II. p. 156). Während des Lebens sind sie sehr empfindlich und saugen lebhaft ein, so daß z. B. auf sie gebrachte Gifte ungemein schnell ihre Wirkungen auf den Gesammtorganismus hervorbringen. g) Sie vermehren sich, indem neben den zuerst in der Tiefe der Lücke entstandenen neue sich bilden; auch sprossen auf den zuerst erzeugten wieder neue hervor. Wo sie aneinanderstoßen, verschmelzen sie, wobei ihre Gefäße anastomosiren, und ihr Blutlauf ein gemeinsamer wird; bei großen Flächen bilden sie vor ihrer völligen Vereinigung mehrere getrennte Haufen oder Inseln, theils in der Mitte, theils am Rande. An letzterem verwachsen sie mit der Umgebung, wobei die Gränzlinie meist etwas höher oder fester ist. h) Endlich verdichten sie sich, sinken ein, werden kleiner, bleicher, fester und trockner, indem ihre Gefäße theils sich verengern, theils verschwinden. Sie wandeln sich nun um in eine ihrem Mutterboden entweder mehr ähnliche oder unähnliche Narbensubstanz. Diese Vernarbung geht meist vom Umkreise aus und schreitet gegen die Mitte fort. i) Die Meinung, daß die Granulation kein neues Erzeugniß sey, und die Ausfüllung von Lücken nur auf einem Vorschieben der umgebenden, unverletzt gebliebenen Theile beruhe, wurde zu einer Zeit aufgestellt, als man nur noch sehr unvollkommene Kenntnisse von der Regeneration hatte, und würde hier nicht erwähnt werden dürfen, wenn sie nicht neuerdings sich wieder geltend gemacht hätte. So nimmt Müller (Nr. 673. I. S. 386) nach Breschet, Walther und Anderen an, bei der Heilung eiternder Wunden würden nur Ränder und Boden durch Wachsthum der organisirten Partikeln vorgeschoben; die bereits organisirte Substanz daselbst wüchse durch Intussusception und dehnte sich aus; die Granulationen wären nur die vorgeschobenen, gefäßreichen, eiterabsondernden Erhöhungen; es wären keine neuen Gefäße im Exsudate entstanden; der Eiter selbst wäre nicht organisationsfähig; Eiterung und Exsudation organisirbarer Materie schlössen einander aus. Aber es ist Thatsache, daß der Granulation wie aller Verheilung eine Secretion plasti-

scher Flüssigkeit vorangeht, und daß diese eine feste Consistenz annimmt und Gefäße erhält; die Granulation ist den Hügelchen analog, mit welchen die Regeneration von Gliedmaaßen bei niedrigern Thieren beginnt; sie hat durchaus keine Ähnlichkeit mit dem Gewebe, welches ihren Mutterboden ausmacht, und ist an Zellgewebe, Haut, Nerven, Muskeln, Sehnen, Knochen überall sich gleich; ein vermehrtes innerliches Wachsthum ist weder denkbar unter einer entzündeten, Eiter secernirenden Fläche, noch auch als Grund der Ausfüllung von Lücken nachzuweisen, da vielmehr eine von dem ursprünglichen Gewebe unterscheidbare Substanz sich hier findet; und was das Verhältniß der Eiterbildung anlangt, so entspricht dasselbe auch jener Meinung keineswegs. k) Granulation und Eiterung sind gewöhnlich mit einander verbunden, aber nicht nothwendig durch einander bedingt. Die Granulation kann nicht als das Eiter bildende Organ betrachtet werden, sondern wird von dem an der darunterliegenden entzündeten Fläche secernirten Eiter durchdrungen und setzt ihn auf ihrer Oberfläche nicht anders als wie das Epithelium bei Eiterflüssen (§. 855. m) ab, wie man sie denn beim Einschneiden mit Eiter getränkt findet; daher tritt auch die Granulation meist nach begonnener Eiterung ein, und zwar, wie unter Anderen Hunter (a. a. O. S. 190) bemerkt, gewöhnlich bald darauf, bisweilen aber auch viel später (Nr. 143. II. 2. Abth. S. 41), und es scheint nur ein Machtspruch zu seyn, wenn Cruveilhier (Nr. 666. II. p. 153) behauptet, die einige Tage vor der Granulation erscheinende eiterartige Flüssigkeit sey kein wahrer Eiter, da man im entgegengesetzten Sinne auch sagen könnte, die bisweilen vor der Eiterung erscheinende rothe Substanz sey keine wahre Granulation. Wo aber beide Bildungen gleichzeitig Statt finden, stehen sie auch in einem innern Verhältnisse zu einander: beide ändern gleichzeitig ihre Qualität, und bei beginnender Verdichtung der Granulation zur Narbenbildung wird auch der an den Rändern secernirte Eiter consistenter, so daß hier allein die aufgelegte Charpie anklebt. Vielleicht beruht dies Verhältniß auf einer Scheidung der secernirten Flüssigkeit in einen plastischen, sich gestaltenden Theil, die Granulation, und eine hierzu sich nicht eignende, wohl aber die

junge Substanz hegende Flüssigkeit, den Eiter. In der That ist der Eiter, aus plastischer Flüssigkeit gebildet, mit organischen Stoffen reichlich geschwängert, in seinem normalen Zustande mild, und keinesweges als ein durch völlige Zersetzung der organischen Materie entstandener Auswurfstoff zu betrachten (§. 855. h): die neu gebildete Substanz gedeiht unter ihm, als einer ihr verwandten, gleichsam die Nesthülle abgebenden Flüssigkeit, wie denn keine Granulation sich bildet, wenn man den Eiter zu häufig und zu sorgfältig abwischt. So ist es denn auch wohl möglich, daß selbst ein Theil seiner Substanz in das neue Gebilde eingeht: wenn Home (Nr. 185. V. S. 383 fg.) eine eiternde mit Granulationen bedeckte Fläche frei legte, so sah er sie nach zehn Minuten mit einem dünnen Häutchen sich überziehen, welches nicht erfolgte, wenn er den Eiter mit warmem Wasser abgespült hatte: brachte er eine Salmiaklösung, welche eine Verdickung des Eiters bewirkt (§. 855. f), auf die eiternde Fläche, so erschien ein solches Häutchen fast augenblicklich.

§. 862. Was die Wiederbildung einzelner Gewebe und zuvörderst A) des Zellgewebsystems anlangt, so erfolgt a) im atmosphärischen Zellgewebe die Reunion am leichtesten und schnellsten: so können in ihm fremde Körper, durch ihre Schwere, oder durch den Druck der umliegenden Theile getrieben, wandern, indem der Weg, den sie sich bahnen, hinter ihnen sich wieder schließt. Hat es sich nach seiner Zerstörung an einer Stelle wieder ergänzt, so ist es meist dichter und weniger dehnbar als zuvor; an Amputationsstumpfen wird es beinahe sehnig (Nr. 540. p. 22), indem es hier die sehnige Hülle ersetzt. In Organen, wo das Neoplasma nicht die Beschaffenheit des normalen Gewebes annimmt, erlangt es nur die eines verdichteten Zellgewebes. b) Die klaffenden Wundränder einer serösen Membran wachsen an den benachbarten Flächen an, so daß die Wunde geschlossen wird; zuweilen aber bildet sich zugleich auf diesen Flächen ein Neoplasma, welches z. B. nach Ausschneidung eines Stückes der Scheidenhaut als eine dünne zellgewebige Membran auf der Albuginea die Lücke ausfüllte und mit den Rändern der Schnittwunde zusammenhing (Nr. 662. p. 114). Ist die seröse Membran angeheftet, wie an der Brust- oder Bauchwand, so daß die Wunde nicht klaffen kann, so erfolgt auch eine

unmittelbare Reunion. Übrigens hat man nach Exarticulationen auch Granulationen auf der Synovialmembran des Gelenks beobachtet. c) Nach partieller Durchschneidung eines Blutgefäßes strömt, wie namentlich Kaltenbrunner (Nr. 361. I. S. 309) beobachtete, das Blut erst von allen Seiten zur Wunde, dann in normaler Bahn an der Wunde vorüber, ungefähr wie bei völliger Durchschneidung (§. 761. a). Das aus dem Strome geworfene Blut stockt außerhalb des Gefäßes und bildet ein Gerinnsel, welches die Wunde verschließt, ohne mit den Wandungen eine feste Verbindung einzugehen. Das Gefäß entzündet sich aber und secernirt ungefähr nach 12 Stunden plastische Flüssigkeit, die meist unmittelbar darauf zu einem membranösen, undurchsichtigen Neoplasma sich verdichtet, welches die Wunde schließt und mit den angränzenden Theilen verwächst, während das Blutgerinnsel resorbirt wird. Arterienwunden heilen vorzüglich nur, wenn sie in Stichen oder Längenschnitten bestehen; jedoch können selbst Querschnitte heilen, wenn sie nicht über ¼ des Umfangs der Arterie betragen, wie denn Ebel (Nr. 518. p. 18) eine solche Wunde bei einem Hunde nach 17 Tagen geschlossen fand. Venenwunden heilen leichter und schneller, und man findet sie schon 24 bis 48 Stunden nach einem Aderlasse vernarbt; die Narbe hat das Aussehen der gemeinsamen Aderhaut, ist dicht, weißlich und verliert sich nach außen im umliegenden Zellgewebe. Ganz durchschnittene Gefäße verschließen sich (§. 863. g). d) Erectiles Gewebe, z. B. in der Wandung des Fruchthälters, vernarbt sehr schnell. Mayer (Nr. 196. XXXIV. S. 165) beobachtete sogar die Regeneration der exstirpirten Milz, giebt jedoch die nähern Umstände nicht an. B) Hautsystem. e) Eine Reunion von Einschnitten in die Haut erfolgt schnell und oft binnen 24 Stunden; auch werden getrennte Hautstücke leicht wieder angeheilt: Baronio (Nr. 707. S. 30) sah einen Marktschreier, der, um die Kraft seines Wundbalsams zu beweisen, sich ein Stück Haut aus der innern Seite des Arms ausschnitt und nach acht Tagen es wieder angeheilt vorzeigte. Eine zerstörte Hautstelle wird nur unvollkommen regenerirt. Die Granulation sinkt bei der Verheilung ein und läßt meist eine Vertiefung zurück. Zugleich zieht sich ihre Fläche zusammen und

zieht die Ränder der unverletzten Haut, mit welchen sie verwachsen ist, in ihren Kreis, so daß die Narbe kleiner wird, als es zuvor die Wunde war, auch dadurch bisweilen eine gleiche Höhe mit der übrigen Hautfläche erlangt oder auch über sie hervorragt. Nicht selten geschieht diese Zusammenziehung ungleich, so daß einzelne Hautstreifen zackig in die Narbe hineinragen, z. B. nach Verbrennungen, wo die Zusammenziehung besonders stark ist. Schlaffe Hautstellen werden dadurch aus ihrer Lage gebracht, z. B. ein normales Augenlied nach außen umgestülpt, und dagegen ein mit seinen Wimpern gegen den Augapfel umgeschlagenes in seine normale Lage zurückgebracht. Der neu erzeugte Hauttheil ist dünner, anfangs weicher, röther, gefäßreicher, dann bleicher, dichter, mehr sehnig, an der Oberfläche glatt, ohne Malpighischen Schleim, Papillen, Talggruben und Haare, glänzend, gespannt, trocken; er hat nur zarte und sparsame Haargefäße, schwitzt nicht, nimmt bei Erhitzung des Körpers nicht an der allgemeinen Röthe Theil, und Exantheme verbreiten sich selten über ihn; die Oberhaut, welche anfangs weißlich und breiartig gewesen, und vom Umkreise aus in glänzenden Fäden sich gebildet hat, hängt fest an, da die Zwischenlage von Malpighischem Schleime fehlt; der neu erzeugte Hauttheil sitzt eben so dicht auf den darunter liegenden Theilen auf, indem sich kein lockeres, Fett haltendes Zellgewebe unter ihm gebildet hat. Indessen bildet er sich unter günstigen Umständen, namentlich wenn er über Muskelsubstanz und an gefäßreichen Stellen seinen Sitz hat, mit der Zeit weiter aus: er wird dicker, und sein Gewebe lockerer, bildet mit der übrigen Haut eine Ebene, wird derselben in seinem Aussehen ähnlicher und bekommt Haare, wenn auch bisweilen kürzere und bleichere; zugleich wird er mehr verschiebbar, indem sich mehr lockeres Zellgewebe unter ihm entwickelt. Indessen erlangt er nicht ganz die natürliche Hautfarbe, und wenn bei Negern die Narben bisweilen mit der Zeit schwarz werden (Nr. 492. II. 2. Abth. S. 225), so fragt es sich, ob nicht in solchen Fällen nur eine oberflächliche Schicht der Haut zerstört gewesen war; Stellen, wo Sommersprossen oder Leberflecke exstirpirt worden waren, blieben nach Berthold weiß. f) An Schleimhäuten erfolgt die Reunion schnell, zum Theil, wie nach dem

Blasenschnitte, durch die Zusammenziehung der Muskelschicht begünstigt, welche die Wundränder einander näher bringt; große klaffende Wunden, z. B. der Därme, werden durch Verwachsen der Ränder mit den benachbarten Theilen geschlossen. Durch Granulation bildet sich zunächst, wie an der Haut, eine weißliche, dichte glatte Narbe, die indessen auch sich weiter entwickeln, gefäßreicher und in Schleimhaut verwandelt werden kann (Nr. 571. I. p. 253); so verheilen Geschwüre in der Mundhöhle, namentlich an den Tonsillen, öfters ohne unterscheidbare Narbe, und nach Trolliet (Nr. 591. S. 88) soll eine solche regenerirte Stelle am Darme späterhin auch Zotten bekommen. g) An Drüsen erfolgt eine Reunion, indem selbst bei bedeutenden Lücken die Wundflächen durch den Druck der umliegenden Theile auf die weiche Drüsenmasse mit einander in Berührung gebracht werden. So fand Staudenmeyer (Nr. 709. p. 23 sqq.) bei Katzen und Hunden, denen er die Leber eingeschnitten, oder ein fingerlanges Stück aus der Leber ausgeschnitten hatte, nach einem Monate dieses Organ völlig und ohne sichtbare Zwischensubstanz verheilt. In anderen Fällen erscheint das vereinende Neoplasma als ein weißliches, dichtes, sehnenartiges Gewebe: so fand Pauli (Nr. 662. p. 113) eine Parotis, aus welcher er ein Stück ausgeschnitten hatte, durch eine dichte, feste Narbe, die auch mit den benachbarten Theilen fest zusammenhing, vereint; und die Vertiefungen mit weißlichem, dichtem, sehnenartigem Boden, welche man bisweilen bei menschlichen Leichnamen an der Leber, den Nieren u. s. w. gefunden hat, mögen so gebildete Narben gewesen seyn. C) Animales System. h) Muskeln verheilen nach Schnittwunden, wenn ihre Wundflächen in Berührung bleiben; nach Amputationen verwachsen ihre Enden mit Knochen, so daß sie das Glied zu bewegen vermögen (Nr. 540. p. 26); auch ausgeschnittene Stücke können an den Wundflächen wieder anheilen, wie Wiesmann (Nr. 661. p. 49. 52) bei jungen Hühnern und Fröschen beobachtete. Sind Lücken vorhanden, so entsteht eine Granulation, welche von Anfang an mit den Muskelfasern dicht zusammenhängt und auch durch die Maceration sich nicht davon trennen läßt (Nr. 540. p. 24). Die daraus entstehende Narbe ist anfänglich ungemein gefäßreich, roth

und weich; nachher wird sie weißgelblich, dicht, fest, lederartig, sehnig; selten und erst nach mehreren Monaten entwickeln sich Fasern in ihr, die aber unregelmäßig, den Muskelfasern nicht ähnlich, der Bewegung unfähig und für galvanische oder andere Reizung unempfänglich sind. i) Ist ein Nerve durchschnitten, so entzünden sich die Wundflächen und schwellen an, am meisten die des obern Stücks; sie secerniren dann plastische Flüssigkeit, welche sie nach einigen Tagen vereint, allmählig fest wird, bald Gefäße bekommt und meist eine Anschwellung bildet. Hat man ein mehrere Linien langes Stück aus einem Nerven ausgeschnitten, so vereinigen sich beide angeschwollene Enden bisweilen ungeachtet dieser Entfernung durch einen dem Nerven ähnlichen, nur dünnern Strang; bisweilen aber wachsen sie einander mit einer kegelförmigen Verlängerung nur um einige Linien entgegen, ohne sich zu erreichen, wie dies unter Anderen Fontana (Nr. 456. S. 352 fg.) und Meyer (Nr. 184. II. S. 456) beobachteten. Die neu erzeugte Substanz ist hellgrau oder röthlich weiß, sehnig fest und ohne Nervenfasern, wie namentlich aus den Untersuchungen hervorgeht, welche Arnemann (Nr. 648. S. 185—271), Cruikshank (Nr. 184. II. S. 63), Treviranus (Nr. 100. III. S. 498), Breschet (Nr. 435. V. p. 271) und Pauli (Nr. 662. p. 31. 109) deshalb anstellten. Fontana (a. a. O. S. 355) glaubte in einigen Fällen Nervenfäden darin zu bemerken; Meyer (a. a. O. S. 458) erkannte solche Fäden, nachdem er den Nerven in Salpetersäure gelegt hatte; Prevost (Nr. 190. X. p. 168) sah zwei Monate, nachdem er einen Nerven einer neugeborenen Katze durchschnitten hatte, Fäden von einem Ende zum andern durch die neugebildete Substanz gehen, jedoch nicht in regelnmäßigen Bündeln, sondern mehr einzeln; bei einem Hunde, welchem vor 21 Monaten ein 10 bis 12 Linien langes Stück aus den Nerven des Vorderbeins geschnitten war, sah Tiedemann (Nr. 186. IV. S. 73) ein Bündel, welches wie Nervensubstanz aussah und durch rauchende Salpetersäure nicht zerstört wurde. Nehmen wir bei diesem Widerspruche der Beobachtungen die Analogie zum Maaßstabe, so können wir nur annehmen, daß das Neoplasma, wie es überall dem zu ersetzenden Gewebe ähn-

lich zu werden strebt, ohne es in Organen höherer Ordnung ganz zu erreichen, auch hier in Fäden sich entwickeln kann, die darum keine wirklichen Nervenfäden sind; die Salpetersäure greift das Neurilema zwar früher an als die Nervensubstanz, aber diese ist nicht unlöslich darin, sondern nur schwerlöslich, wie es auch das sehnige Gewebe ist; die Wiederherstellung von Empfindung und Bewegung unterhalb der regenerirten Stelle beweist aber auch nicht, daß wirkliche Nervensubstanz erzeugt worden ist, wie sich aus der näheren Betrachtung der Nerventhätigkeit ergiebt. k) An den sensiblen Centralorganen kann eine Reunion Statt finden: Flourens (Nr. 190. XIII. p. 113) beobachtete dieselbe bei Vögeln, wo er die Hirnlappen, das kleine Hirn und die Vierhügel durch einen tiefen Einschnitt getrennt, oder das Rückenmark in die Länge oder in die Quere gespalten hatte; das Rückenmark eines Hundes, welches Arnemann (Nr. 649. S. 84) quer durchschnitten hatte, war nach vier Wochen durch eine unförmliche, knorpelartig feste, rothe Masse und durch Zellgewebe wieder vereint. Derselbe Beobachter (ebd. S. 187) sah bei Hunden beträchtliche Wunden des Gehirns durch eine neu erzeugte Substanz ausgefüllt, welche mittels eines feinen, zelligen Gewebes aufsaß, locker, weich, gelblich, mehr der grauen als der weißen Hirnsubstanz ähnlich war und bisweilen an ihrer Oberfläche die Form von Hirnwindungen hatte. Bei einem Hunde, welchem Pauli (N. 662. p. 113) 29 Gran Hirnsubstanz ausgeschnitten hatte, war nach 4 Monaten die Lücke mit einer weißern, festern Substanz ausgefüllt, an welcher die Randwülste und Furchen weniger deutlich waren. Auch bei Vögeln sah Flourens dergleichen Wunden durch Granulation sich füllen. Eben so hat man an Menschen bei Schädelwunden die Regeneration von Hirnsubstanz durch Granulation beobachtet (Nr. 464. III. S. 10); und wenn in die Hirnsubstanz ergossenes Blut resorbirt worden ist, bildet sich in der dadurch entstandenen Höhle bisweilen eine gelbliche, ziemlich feste Substanz oder ein gelbes, blätteriges, mit Feuchtigkeit getränktes Gewebe. D) Sklerôses System. 1) In sehnigem Gewebe verwachsen einfache Schnittwunden zum Theil ziemlich schnell, z. B. in der festen Augenhaut nach Staaroperationen. Wo Lücken sind, bilden sich Gra=

nulationen, sowohl von den Rändern her, als auch auf dem von einem anderen Gewebe gebildeten Boden: so sieht man z. B. auf entblößten Schädelknochen ein neues Stück Beinhaut (Nr. 653. S. 13), und auf der bloß liegenden Gefäßhaut des Gehirns ein neues Stück fester Hirnhaut sich entwickeln. Die neu erzeugte Substanz hat aber meistentheils mehr das Ansehen von verdichtetem Zellgewebe, indem ihr namentlich der Glanz und die normale Faserung abgeht. Durch sie verwachsen Bänder und Flechsen, so daß das Glied wieder bewegt werden kann (Nr. 540. p. 26); Pauli (a. a. O. p. 110) fand die Achillessehne eines Hundes, aus welcher er ein 5 Linien langes Stück ausgeschnitten hatte, nach 4 Monaten durch verdichtetes Zellgewebe vereint, und an einer Schenkelbinde, aus welcher er ein Stück ausgeschnitten hatte, die Lücke mit solchem Gewebe ausgefüllt, die Ränder aber mit den benachbarten Muskeln verwachsen. m) Die getrennten Stücke eines Knorpels werden meist nur durch die Verwachsung der Knorpelhaut vereint, seltener durch eine zwischen ihnen erzeugte sehnige Masse verbunden. Nach Béclard (Nr. 595. p. 176) werden zerbrochene Rippenknorpel, wenn ihre Enden aneinanderliegen, durch einen Absatz von Knochensubstanz in Form einer Zwinge zusammengehalten; liegen sie aber nicht unmittelbar an einander, so wird die Lücke durch ein Neoplasma ausgefüllt, welches eine Zeit lang sehnig ist, dann knorpelig wird und endlich verknöchert. n) Die Reunion getrennter Knochenstücke ist besonders von Breschet (Nr. 654) und Meding (Nr. 656) genau beobachtet worden. Bei einfachen Knochenbrüchen, wo die Bruchflächen einander berühren, ist der Hergang am ungestörtesten. Das ergossene Blut gerinnt und wird hierauf allmählig resorbirt; die zerrissene Beinhaut und Markhaut, so wie die bei dem Bruche mehr oder weniger verletzten, zellgewebigen und musculösen Umgebungen des Knochens entzünden sich, schwellen an und secerniren um sich her, so wie in ihrem Gewebe eine röthliche, fadenziehende, plastische Flüssigkeit, wodurch alle diese verschiedenen Theile vereint werden und ein gleiches Aussehen annehmen. Die plastische Flüssigkeit gewinnt allmählig die Consistenz einer festen Gallert, welche zunächst am Knochen mehr knorpeligem oder sehnigem Gewebe ähnlich wird, bald

schichtweise verknöchert und so den zuerst von Dupuytren erkannten provisorischen Callus darstellt. Dieser besteht demnach aus einer Knochenzwinge, d. h. aus einer den Bruch von außen rings umgebenden und mit den umliegenden angeschwollenen Theilen, welche, mit sulzig gewordener Flüssigkeit getränkt, selbst knorpelartig fest und zum Theil knöchern geworden sind, zusammenhängenden Knochensubstanz; und aus einem Knochenpfropfe, d. h. aus der von der Markhaut aus gebildeten und die Markhöhle ausfüllenden Knochensubstanz. Der Knochen selbst bewirkt eine ungleich langsamer vorschreitende, aber bleibende Vereinigung: seine Wundflächen entzünden sich langsamer als die weichen Theile und müssen diesen erst durch die mittelst der Entzündung hervorgebrachte Erweichung gleich werden, um plastische Flüssigkeit secerniren zu können, während sie durch den provisorischen Callus zusammengehalten werden. Das plastische Secret des Knochens wandelt sich auch nur langsam um, indem es aus einer festen Gallert zu einem wahren Knorpel wird und dann erst in einzelnen Puncten verknöchert, bis die Verknöcherung über seine ganze Substanz sich ausgebreitet hat. Während aber dies geschieht und die in der Knochensubstanz selbst concentrirte bildende Thätigkeit eine wirkliche Verheilung bewirkt, wird der provisorische Callus, so wie die in den umliegenden Theilen enthaltene Gallert, erweicht und resorbirt: die Knochenzwinge mit der umgebenden Geschwulst verschwindet, indem die verheilte Beinhaut in ihre Gränzen zurückkehrt, und die Markhöhle stellt sich mit ihrer Markhaut wieder her, indem die dichte Substanz zellig wird, die Scheidewände bis zum Verschwinden dünner und schmäler werden, die Höhle aber mit röthlicher sulziger Flüssigkeit und endlich mit Mark sich füllt. Die neu erzeugte, bleibende Knochensubstanz erhält ihre Gefäße von der Beinhaut, wie auch ihre Ausbildung von dem Umkreise nach innen oder gegen die Markhöhle zu fortgeschritten ist, und nach innen nur zellige, nach außen aber dichte Substanz sich gebildet hat. Zieht man durch Säure die erdigen Theile aus einem so verheilten Knochen, so findet man einen ununterbrochenen Zusammenhang in dem zurückbleibenden Knorpel und völlige Gleichheit der alten und der neu erzeugten Substanz. Das Mischungsverhältniß mag sich wohl ändern. Von den zwei Analysen, deren

Resultate hier folgen, betrifft wahrscheinlich die von Lassaigne (Nr. 576. IV. p. 366 sq.) den provisorischen, die von Gaultier (Nr. 654. p. 31) aber den permanenten Callus:

	nach Lassaigne			nach Gaultier	
	alter Knochen	Callus äußerer	Callus innerer	alter Knochen	Callus
Thierische Materie	0,400	0,500	0,485	0,5628	0,4379
Phosphorsaurer Kalk	0,400	0,330	0,325	0,3875	0,4489
Kohlensaurer Kalk	0,076	0,057	0,062	0,0385	0,0979
Phosphorsaurer Talk	0,124	0,113	0,128	0,0112	0,0153

Auch ganz getrennte Knochenstücke können wieder anheilen: so abgehauene Scheiben von Schädelknochen, besonders wenn sie durch ihre Hautbedeckungen noch mit dem übrigen Körper zusammenhängen (Nr. 657. S. 112); ausgebohrte Stücke des Schädels, wenn sie in die Trepanöffnung wieder eingesetzt werden (Nr. 661. p. 6); selbst Zähne, die an der Wurzel abgebrochen sind, indem die Callusbildung hier von der Membran des Zahnkästchens ausgeht (Nr. 143. II. 2. Abth. S. 83). — Wo Lücken sich vorfinden, ist die Verheilung schwieriger. Bei Tauben, welchen Charmeil (Nr. 655. p. 333) ein Stück aus dem Vorderarmknochen ausgeschnitten hatte, fand er nach 24 Stunden ein Blutgerinnsel in der Lücke, und die umliegenden Theile angeschwollen; am dritten Tage das Gerinnsel fester und die Knochenenden geschwollen; am sechsten Tage das Gerinnsel kleiner und die Markhöhle geschlossen; am achtzehnten Tage die weichen Theile fast normal und die Knochenenden verlängert, die bis zum Ende des dritten Monats so weit vorrückten, daß nur noch ein Dritttheil der gemachten Lücke übrig war. Ein anderes Mahl (ebd. p. 335) fand er die beiden verlängerten Knochenenden durch eine Masse von sehnigknorpeligen Blättern und Fasern, welche hin und wieder Knochensubstanz enthielt, verbunden. Meding (Nr. 656. p. 22) schnitt einem Hunde ein 6 Linien langes Stück aus Speiche und Ellbogen: am fünften Tage war die Lücke bereits durch eine sulzige Substanz ausgefüllt, die sowohl mit der Markhaut als mit den benachbarten weichen Theilen zusammenhing; unter der Beinhaut und im Markcanale zeigte sich neues Knochengewebe; am zehnten

Tage erschienen Knochenkerne zwischen den Knochenenden, und nach vierzig Tagen waren diese durch neue Knochensubstanz völlig vereint. An dem Schenkelbeine eines Menschen, welches von einer Flintenkugel durchbohrt worden war, fand Cruveilhier (Nr. 666. I. p. 380) nach fünf Monaten den Schußcanal durch theils sehnige, theils knochige Substanz verengert. Knochenenden, die sich nach einem Bruche wegen ihres zu großen Abstandes nicht haben vereinigen können, werden gemeiniglich durch knorpelige oder sehnige Substanz verbunden. — Eine Trepanöffnung schließt sich durch eine neue Substanz, welche theils von den Knochenrändern aus, theils auf der freien Fläche der Hirnhaut sich erzeugt und, vom Umkreise gegen die Mitte zu fortschreitend, verknöchert, nicht selten aber auch sehnig oder knorpelig bleibt; bei Hunden fand Köler (Nr. 652. p. 98. 104) 3 bis 7 Wochen nach der Trepanation die Öffnung an ihrem Umkreise durch Knochensubstanz, in ihrer Mitte aber durch eine noch knorpelartige Substanz geschlossen. o) Eine wunde Knochenfläche, welche ihren Substanzverlust nicht durch Verwachsung mit einer anderen ersetzen kann, ergänzt sich meistentheils durch Granulation, indem die plastische Flüssigkeit gleich beim Beginnen ihres Festwerdens gefäßreich wird und in empfindliche, rothe, leicht blutende Hügelchen sich erhebt, welche dann erst in sehnig knorpelige und endlich knöcherne Substanz sich verwandeln. Man sieht dergleichen Granulationen an cariösen Knochen, und die hier anschießenden Zacken und Blätter sind eben die Erzeugnisse davon. Während aber hier bei dem überwiegenden Verflüssigungsprocesse keine vollkommene Knochenbildung zu Stande kommt, erfolgt diese bei dem einfachen Absterben eines Theiles des Knochens oder dem so genannten trockenen Knochenbrande (Nekrose). Es findet hierbei keine bloße Anschwellung des Knochens Statt, sondern eine wirkliche neue Knochenbildung, und diese geht nicht ausschließlich von der Diploe, oder von der Markhaut oder Beinhaut, sondern, je nachdem es die Umstände mit sich bringen, bald von dem einen, bald vom anderen dieser oder auch der umgebenden Theile aus. Stirbt die innerste Schicht eines Knochenstücks, so wird die daran gränzende äußere Schicht entzündet, erweicht und plastische Feuchtigkeit secernirend, welche

zu einer neuen innern Knochenschicht wird; verbreitet sich aber solch partieller Tod bis auf die äußere Knochenschicht, so löst sich die entzündete, aufgelockerte Beinhaut von ihr ab und ergießt in diese Lücke plastische Feuchtigkeit, welche zu einem neuen, das abgestorbene (den sogenannten Sequester) einschließenden und mit den unversehrt gebliebenen Endstücken verschmelzenden Knochenstücke sich ausbildet, wie dies aus den Versuchen von Köler (Nr. 652. p. 38. 46. 50. 62), Troja (Nr. 650. S. 13. 16. 23—42. 49. Nr. 651. S. 63—93), und Meding (Nr. 656. p. 25. Nr. 229. XXXIII. S. 88 fgg.), wo die Markhaut in Knochen von Vögeln oder Säugethieren zerstört worden war, sich ergiebt. Stirbt die äußere Schicht eines Knochenstücks ab, so bildet sich an der gesunden innern neue Knochensubstanz; und stirbt auch die innere, so geht die neue Bildung von der unverletzt gebliebenen Markhaut aus (Nr. 650. S. 70. 92. Nr. 651. S. 99 fgg. Nr. 652. p. 80. Nr. 656. p. 27. 38). Stirbt endlich ein Knochenstück in seiner ganzen Breite ab, so wird es von einem neuen Knochenstücke eingeschlossen, welches theils von den gesund gebliebenen Enden des Knochens, theils von den umliegenden weichen Theilen aus gebildet wird (Nr. 655. p. 327 sqq. Nr. 656. p. 28).

§. 863. Die Wiederbildung ist häufig mit Umwandlung verbunden, durch welche das gestörte organische Verhältniß auf eine dem Leben günstigere Weise umgeändert und der Normalität näher gerückt wird, wenn es nicht auf dieselbe zurückgeführt werden kann. Diese Veränderung besteht entweder in Abgränzung oder in Herstellung der Verbindung (§. 864.). Eine Abgränzung tritt ein, wenn innere organische Substanz absolut oder relativ zur Gränze geworden, d. h. mit der Außenwelt oder mit anderen Gebilden, die keine organische Beziehung zu ihr haben, in Berührung getreten ist. Die Momente, durch welche sie bewerkstelligt wird, sind 1) Zurückziehung (A), 2) Trennung von dem, was sich nicht lebendig erhalten kann (B), und 3) Gränzbildung (C), welche entweder in Verschmelzung oder in Verschließung besteht. A) Alles Organische zieht sich, wenn seine Continuität aufgehoben ist, vermöge seiner lebendigen Contractilität in sich zurück. Wie der durch-

schnittene Polyp sich verkürzt und seine Masse in wulstige Ränder zusammendrängt, aus welchen neue Masse dann hervorsproßt: so kriecht jeder verwundete weiche Theil des menschlichen Leibes in sich zusammen. Die Haut verkürzt sich am Amputationsstumpfe, indem zugleich ihr Rand sich runzelt und nach innen kräuselt (Nr. 540. p. 20 sqq.); ein Hautlappen, welchen man ablöst, wenn er auch noch durch einen brückenartigen Streifen ansitzt, rollt sich gegen die Zellgewebseite hin auf und wird kleiner und dicker (Nr. 659. II. S. 174); selbst nachdem er an der Stelle, wohin er verpflanzt ist, Wurzel geschlagen hat, strebt er noch, sich zusammenzuziehen, und bildet dadurch runde harte Hügel (ebd. S. 180). Die Muskeln verkürzen sich weniger, aber ungleich und kräuselnd, so daß die Schnittfläche uneben wird; auch ziehen sie sich noch längere Zeit nach dem Schnitte immer weiter zurück. Blutgefäße kriechen hinter die Schnittfläche, so daß ihre Mündung etwas verengert wird; stärkere Arterien ziehen sich in ihre minder contractile zellgewebige Scheide zurück, so daß sich Blut zwischen dieser und der Muskelhaut ergießt. Umgekehrt verhält es sich bei den Nerven, wo das Neurilema allein Contractilität besitzt und bei seiner Zurückziehung ein Klümpchen Mark hervortreten läßt. B) Die innere Substanz eines Nährgebildes kann als Gränztheil nicht bestehen, sondern stirbt ab, namentlich wenn sie nicht bald eine der normalen ähnliche Hülle gewinnt. Dieses Absterben trifft entweder nur einzelne Moleculen nach einander, welche alsbald verflüssigt und resorbirt werden, erfolgt also unmerklich und giebt sich nur durch das Verschwinden eines Theils zu erkennen; oder es verbreitet sich über eine ganze Strecke zugleich. Die todte Masse, welche in diesem Falle erscheint, bleibt entweder unter dem Einflusse des Lebens und wird unter Einwirkung der daran gränzenden entzündeten Fläche verflüssigt und vereitert; oder der Organismus scheidet sich von ihr und wirft sie ab, indem er die Gränzfläche gegen dieselbe verflüssigt. Solche Erscheinungen kommen im ganzen Thierreiche vor, wie denn z. B., wenn man von Medusen ein Stück abgeschnitten hat, die Schnittfläche nach wenigen Stunden abgestoßen wird (Nr. 657. S. 34). Der Hergang dieser Scheidung zeigt sich besonders deutlich am Geweih: dieses Gebilde

bleibt nach dem Absterben seiner Haut und seiner Gefäße als leblose Masse durch mechanischen Zusammenhang mit dem Stirnbeinfortsatze lebenslänglich vereint, wenn nicht die mit der periodischen Zeugungskraft verbundene Congestion eintritt, also nach der Castration oder im hohen Alter; bei reger Zeugungskraft aber entsteht im Frühlinge eine Verstärkung des Blutandranges und ein entzündlicher Zustand nach jener Gegend, wodurch der Stirnbeinfortsatz an seiner Gränze gegen das Geweih erweicht und resorbirt wird, so daß er mit jedem jährlichen Wechsel etwas an Länge verliert (Nr. 590. S. 59 fgg.). So sieht man auch, wenn Glieder des menschlichen Körpers abgestorben sind, die angränzenden gesunden Theile sich entzünden, anschwellen und eine seröse Flüssigkeit ergießen, worauf zuerst Haut und Zellgewebe, dann die tiefer gelegenen Theile sich ablösen; die Trennung wird aber durch Verflüssigung und Einsaugung nicht allein eines Theils der lebenden Gränzfläche, sondern auch der daranstoßenden abgestorbenen Substanz bewirkt. Diese Ablösung erscheint als Abblätterung, wenn sie, so wie das Absterben, auf eine oberflächliche Schicht sich beschränkt, was besonders nur bei festern Geweben der Fall ist. a) Der Theil eines Blutgefäßes, welcher durch Trennung von den Organen, welchen er sonst Blut zuführte, seine organische Beziehung verloren hat, stirbt bisweilen ab und wird, wenn er an einer äußern Gränzfläche liegt, abgestoßen: so fällt, wie schon oben (§. 761 a) bemerkt ist, nach Amputation das Endstück der durchschnittenen Arterie ab; das Abfallen der Ligaturen nach irgend einer Operation beruht öfters auf diesem Hergange. b) An Knochen bildet der lebende Theil eine entzündete, secernirende Gränzfläche gegen den abgestorbenen Theil, wodurch dieser abgelöst wird. Nach Knochenbrüchen werden die hervorragenden Spitzen erweicht, verkürzt und abgerundet, und wenn die beiden Bruchenden unvereint bleiben, so schwinden sie etwas und runden sich ab. Eben so wird nach Amputationen der Knochenstumpf anfangs angeschwollen und erweicht, dann dünner und dünnwandiger (Nr. 236. 1822. p. 228), die scharfen Ränder verschwinden und die Endfläche wird kegelförmig abgerundet. Bisweilen stirbt auch das äußere Blatt des Knochenstumpfes ab: dann ziehen sich Beinhaut

und Markhaut davon zurück und entzünden sich, und das abgestorbene Knochenblatt wird von der daran gränzenden lebenden Knochenschicht erweicht und resorbirt, denn es ist nach seiner Abstoßung (wie jedes bei anderem Anlasse exfoliirte Knochenstück) nur an diesen Stellen rauh und wie zerfressen oder abgenagt, während es in einiger Entfernung von der lebenden Fläche unverändert ist und z. B. die Einschnitte der Amputationssäge zeigt, wenn es auch mehrere Wochen lang in Eiter gelegen hat (Nr. 540. p. 47 sqq.). Bei der innern Nekrose wird die von der Beinhaut gebildete neue Knochensubstanz anfangs dicht auf der abgestorbenen aufgetragen, später aber gegen dieselbe hin weitzellig, mit vielen Gefäßen versehen, welche von der Rinde des abgestorbenen Stücks einsaugen (Nr. 229. XXXIII. S. 90), weshalb denn dieses bloß an den Abzugslöchern (§. 864. d), wo es frei lag, glatt und unversehrt, an allen von der neuen Substanz bedeckten Stellen hingegen rauh ist (ebd. S. 133). Bei solcher Nekrose trennen sich übrigens auch die unversehrt gebliebenen Endstücke von dem abgestorbenen Mittelstücke (dem Sequester), so daß dieses lose, wie in einer Scheide in dem aus jenen Endstücken und dem neuen Mittelstücke zusammengewachsenen Knochen liegt und, wenn der Knochen amputirt war, aus der Röhre herausgetrieben wird, wie dies namentlich Troja (Nr. 651. S. 63—93) beobachtete. Übrigens wird die verflüssigte Substanz des Abgestorbenen nicht völlig eingesogen, sondern bleibt zum Theil als Jauche zurück, wobei dasselbe in einzelne Stücke und Splitter zerfällt. c) Rippenknorpel, aus welchen ein Stück ausgeschnitten ist, werden an ihren unvereint gebliebenen Enden verdünnt und abgerundet (Nr. 662. p. 114). d) An durchschnittenen Muskeln werden die Enden der Fasern wie abgestumpft und zugerundet (ebd. p. 106); so schwinden auch diese Enden am Amputationsstumpfe, und die Muskelsubstanz zunächst unter der Narbe findet man gelblich, späterhin auch in Fettgewebe verwandelt, die Flechsen aber platt und dünn. e) Die Enden durchschnittener Nerven, welche sich nicht vereinen können, z. B. am Amputationsstumpfe, entzünden sich anfangs, werden aber dann etwa in der Länge eines Zolls welk und dünn (Nr. 540. p. 34). f) Eben so scheint sich hier der Rand der durchschnit-

tenen Haut, nachdem er sich anfänglich entzündet hatte, aufzulösen, indem er sich mit sulziger Flüssigkeit bedeckt, wobei das darunter liegende Zellgewebe und Fett verschwindet (ebd. p. 20 sqq.). An anderen Stellen löst sich ein brandig gewordenes Stück Haut ab, indem darunter die entzündete Fläche eine blutig seröse Feuchtigkeit secernirt und dann Granulationen erzeugt. Wie von der Haut, so können auch oberflächliche Schichten der Schleimhaut von Magen, Darm und Harnblase sich exfoliiren (Nr. 143. II. 2. Abth. S. 43 fg.). In drüsigen Organen sterben die Wundflächen, die sich nicht vereinigen können, nach den von Staudenmeyer (Nr. 709. p. 21—26) an der Leber von Kaninchen angestellten Beobachtungen ab. C) Die organische Substanz bildet sich endlich eine neue Gränze, indem sie am Ende ihres Bereichs in ein minder lebendiges, meist sehnenartiges Gewebe sich umwandelt und dadurch theils den Zugang zu ihren Canälen schließt, theils mit verschiedenen anstoßenden Theilen verschmilzt. Wie schon bei einem Knochenbruche während der Bildung des provisorischen Callus die verschiedenartigen umliegenden Theile, von gleicher Flüssigkeit umgeben und getränkt, ununterscheidbar werden, so verwandeln sich auch bei tiefen Wunden, wo die Granulationen von Hauträndern, Muskeln, Flechsen, Nerven und Gefäßwänden ausgehen, alle diese Theile in ein gleichartiges, sehniges Gewebe, welches die gemeinsame Narbe darstellt. g) Indem sich von einer durchschnittenen Arterie, so weit sie keine noch zu organischen Theilen Blut führende Zweige hat, der Strom des Blutes ablenkt (§. 761), gerinnt das ausgetretene Blut und verklebt die Wunde als äußerer Pfropf (Thrombus), während das in ihr gerinnende Blut den innern Pfropf bildet, der an seinem breiten Ende die Wunde, mit dem äußeren zusammenhängend, verstopft, ohne mit den Wänden wirklich verbunden zu seyn, und mit seinem gegen das Herz gerichteten, spitzen Ende frei schwebt; reizt man die Wunde, so kehrt der Blutstrom nach dem Arterienstumpfe zurück und stößt die Pfropfe aus (Nr. 361. I. S. 308). Während des vollständigen Gerinnens tritt einige Stunden lang etwas Serum aus der Wunde, worauf diese trocken wird und sich entzündet. In Folge dieser Entzündung schwillt die Wandung der Arterie an und er-

gießt zwischen ihren verschiedenen Schichten, zuletzt auch an ihrer innern Fläche, plastische Feuchtigkeit, welche von den ernährenden Gefäßen der Arterie secernirt ist. Der Pfropf, aus welchem der Cruor resorbirt worden ist, besteht aus geronnenem Faserstoffe und kann demnach an sich keine organische Verbindung mit der Wandung eingehen, sondern entweder nur resorbirt, oder mit der plastischen Flüssigkeit gemischt und von ihr durchdrungen werden. Letztere ist es, welche ein den Arterienstumpf ausfüllendes und mit dessen Wänden organisch verbundenes Neoplasma bildet; dieses entwickelt nach einigen Tagen bisweilen Gefäße in sich, welche mit den ernährenden Gefäßen der Arterie zusammenhängen, späterhin aber absterben, worauf das Neoplasma selbst vertrocknet, und der mit ihm einige Arterienstumpf sehnig wird und mit dem benachbarten Zellgewebe verschmilzt oder zu einem Faden einschrumpft. — Die Arterie wird eben so bedeutungslos und daher eben so geschlossen wie bei der Durchschneidung, wenn man sie unterbindet, oder wenn sie durch einen anderen Druck gehindert wird, Blut zu einem Organe zu führen, oder auch wenn letzteres aufhört durch seine lebendige Thätigkeit Blut anzuziehen: es ergießt sich in Folge von Entzündung plastische Feuchtigkeit in die äußere Umgebung der Arterie, so wie in ihre Höhle; und hier bildet sie entweder für sich, oder mit dem geronnenen Faserstoffe des daselbst geronnenen Blutes vermischt, das Neoplasma, welches eine Strecke oberhalb der gedrückten Stelle die Arterie verschließt; die Entzündung und Ergießung ist stärker, mithin die Verschließung schneller, wenn der Druck durch einen Faden bewirkt wurde, der die Faserhaut mit ihren Gefäßen verletzt oder durchschnitten hat. — Auch Venen können bei gehemmtem Blutlaufe durch Entzündung verschlossen werden; und eben so verwandeln sich Lymphgefäße atrophischer Organe, in welchen sie keine zu resorbirende Flüssigkeit finden, in weiße Fäden, die wie Nerven aussehen, für die man sie wohl auch bisweilen angesehen haben mag (Nr. 667. I. p. 68). h) Wie die Röhre eines gebrochenen Knochens durch provisorischen Callus verschlossen wird, so bleibt sie es für immer, wenn die Bruchenden nicht vereint werden, und am Amputationsstumpfe, nur daß hier die anfangs hoch herauf sich erstreckende Verknöcherung späterhin

auf das freie Ende des Knochens sich beschränkt und darüber eine neue Markhöhle sich bildet. Knochengruben, aus welchen der Knochentheil, zu dessen Aufnahme sie bestimmt waren, entfernt ist, füllen sich ebenfalls mit Knochenmasse: so verwächst die Hüftbeinpfanne bei ungeheilten Verrenkungen des Oberschenkels, und ein Zahnkästchen nach dem Ausfallen seines Zahns. Sind endlich die beiden einander parallelen Knochen des Unterarms oder des Unterschenkels amputirt, so verwachsen sie an ihren Enden mit einander und erlangen dadurch am Stumpfe die Festigkeit, welche sie im Normalzustande der Hand- oder Fußwurzel verdanken. i) An solchen Stumpfen verwachsen auch die Muskeln mit den Knochenenden oder verschmelzen mit dem verdichteten Zellgewebe; die Flechsen bilden an ihrem Ende bisweilen eine knotige Anschwellung. k) Ähnliches erfolgt an durchschnittenen Nerven: das Ende schwillt zu einem rundlichen Knöpfchen an, welches grau wird, meist eine sehnige oder knorpelige Consistenz erlangt und beim Durchschneiden knirscht. Nicht selten verschmilzt ein solches Knöpfchen mit den umliegenden Theilen, oder mit dem eines daneben liegenden Nerven; wenn man aber aus einer so gebildeten Schlinge zur Narbe gehende Nervenfäden gesehen haben will, so hat man sich wohl getäuscht. l) Wenn eine Drüse ausgeschnitten ist, so verwächst der übrig gebliebene Ausführungsgang und wird sehnig, wie dies Brunn an einem Hunde nach Exstirpation des Pankreas beobachtete. Auch kann der durchschnittene Ausführungsgang bei unverletzter Drüse und fortdauernder Secretion in Folge eingetretener Entzündung verwachsen: so fand Cooper (Nr. 609. S. 20) bei einem Hunde, dem er vor sechs Jahren den Samenleiter durchschnitten hatte, das mit dem Hoden zusammenhängende Stück dieses Canals an der Durchschnittstelle verschlossen und darüber von Samen stark ausgedehnt, das mit der Harnröhre zusammenhängende Stück hingegen offen und unversehrt. Eben so kann auch nach einer auf anderen Anlaß entstandenen Entzündung ein Nasencanal, eine Eustachische Röhre, ein Speichelgang, der Gallengang, die Gallenblase, ein Harnleiter, die Harnröhre, ein Eileiter, die Mündung des Fruchthälters und der Fruchtgang durch Verwachsung sich schließen.

§. 864. Diesen auf Abgränzung und Verschließung ausgehenden Hergängen stehen andere gegenüber, welche auf verschiedene Weise, im Ganzen aber durch Höhlenbildung eine Communication herstellen und in Bildung von Capseln oder von Canälen bestehen. A) Die Capseln sind Gebilde, welche eine Substanz einschließen und dadurch isoliren, während sie dieselbe auf der andern Seite mit dem übrigen Organismus in Beziehung setzen. a) Die erste Form wollen wir als Zwingenbildung bezeichnen. Wie man einen Faden, den man um einen Armpolypen geschnürt hat, bald darauf in der Substanz völlig eingeschlossen, also von neu erzeugter Substanz bedeckt findet (Nr. 125. S. 326), so setzt sich überall an cylindrischen, in ergänzender Wiederbildung begriffenen Theilen plastische Flüssigkeit ab, welche theils von deren Wundrändern, theils und oft allein von den umliegenden, nicht selbst verwundeten, sondern nur entzündeten Gebilden, secernirt ist und, wenn sie fest geworden ist, nach Art einer Zwinge jene Theile umgiebt. Eine solche Zwinge bildet der provisorische Callus (§. 862. n); Meding (Nr. 656. p. 27) schlug einen Knochen, von welchem er die Beinhaut abgeschält hatte, in Leinwand und fand diese nach 14 Tagen mit einem weichen Knorpel überzogen; Murray (Nr. 423. XXVII. p. 323) legte nach Zerstörung der Markhaut einen Platindraht um und fand ihn nach drei Wochen mitten im Knochen. Zerbrochene Knorpel werden gemeiniglich durch eine sehnige, meist verknöchernde Zwinge wieder vereint. Von der Carotis eines Hundes, an welcher Jones (Nr. 196. XXXVI. S. 212) zwei Ligaturen einen Zoll weit von einander angelegt und das dazwischenliegende Stück ausgeschnitten hatte, waren beide Enden nach 72 Stunden durch plastische Lymphe vereint; 14 Tage nach bloßer Durchschneidung der doppelt unterbundenen Carotis eines Pferdes fand Ebel (Nr. 518. p. 14) ihre beiden Enden anderthalb Zoll weit von einander entfernt, aber in eine sie verbindende dichte Sulze eingesenkt, welche zwei Zoll dick war und mehrere Gefäße hatte; eben so (ebd. p. 27) war eine bloß unterbundene und in der Verwachsung begriffene Arterie eingehüllt. Die Enden eines durchschnittenen Nerven, welche eine Linie weit auseinanderbleiben, werden durch eine gemeinschaftliche unförmliche

Hülle eingeschlossen (Nr. 648. S. 19.), auch wenn alles umliegende Zellgewebe weggenommen (ebd. S. 57), die Lücke mit Charpie ausgefüllt, und ein Stück von der Länge einer Linie aus dem Nerven ausgeschnitten ist (ebd. S. 53). b) Die zweite Form ist die Bildung von Bändern. Die Enden eines gebrochenen Knochens werden, wenn sie nicht mit einander verwachsen, sondern sich abschließen und abrunden (§. 663. b), entweder durch einen sehnigen Strang, in welchen die Zwinge (a) sich umgewandelt hat, wie durch ein cylindrisches Gelenkband, aneinandergehalten, oder durch ein sogenanntes falsches Gelenk vereint, indem das eine Ende eine Höhle bildet, welche das andere kugelige Ende in sich aufnimmt; beide Enden werden hier von einer sehnigen Capsel eingeschlossen, welche nach Cruveilhiers (Nr. 666. I. p. 373) Meinung durch Umwandlung der angränzenden Muskelschichten entstanden ist, von einer dünnen Knorpelschicht überzogen, die man als einen Callus, dessen Verknöcherung gehemmt worden ist, betrachten kann (Nr. 143. II. 2. Abth. S. 61), und von einer hier wie bei andern aneinanderreibenden Stellen (§. 859. s) gebildeten Synovialblase bedeckt wird, so daß die Flächen durch eine schmierige Feuchtigkeit glatt erhalten werden. Bei Verrenkungen, die nicht eingerichtet worden sind, füllt sich die verlassene Gelenkgrube (§. 863. h), der ausgewichene Knochen gräbt sich an der Knochenstelle, mit welcher er in Berührung gekommen ist, eine Grube, die an ihrer Oberfläche (vielleicht durch Rückbildung der Knochensubstanz) knorpelig und durch ein Capselband mit ihm verbunden wird (Nr. 666. I. p. 372). Köler (Nr. 652. p. 84 sqq. 93 sqq.) sägte Hunden den obern Theil des Schenkelbeins ab und löste ihn aus: nach einigen Monaten war die verlassene Hüftpfanne verengt, das Schenkelbein mit dem Sitzbeine, gegen welches dasselbe durch die Verkürzung der Muskeln gezogen war, durch ein neues Capselband verbunden, und in dem einen Falle unförmlich mit Spitzen endend, von welchen sehnige Stränge gleich einem runden Hüftgelenkbande zum Sitzbeine gingen, im andern Falle aber abgerundet und mit Knorpel überzogen; Chaussier (Nr. 180. II. No. 37. p. 97) wiederholte diese Versuche mit gleichem Erfolge, indem das Ende des Schenkelbeins, abgerundet und mit Knorpel überzogen,

in einer knorpelartig aussehenden Vertiefung des Sitzbeins saß und durch eine seröse Feuchtigkeit enthaltende häutige Capsel daran befestigt war. Nach den oben (§. 859. m) angeführten Beobachtungen von Duhamel und Baronio (Nr. 707. S. 24) bildete ein in den Kamm eingepflanzter Hahnensporn an seiner Grundfläche eine von sehnigem Rande umgebene Gelenkgrube, welche einen Auswuchs des Schädels umfaßte und mit demselben durch ein Capselband verbunden war. c) Die dritte Form bilden die Bälge, welche um absolut oder relativ fremde Substanzen her sich bilden und gleich serösen Blasen außen festsitzen, an ihrer innern glatten Fläche aber, wenn sie frei ist, Feuchtigkeit secerniren. Eingedrungene, absolut fremde Körper, z. B. Schrotkörner oder Flintenkugeln in dem Gehirne oder den Lungen u. s. w., werden oftmahls mit einem solchen Balge umsponnen (Nr. 666. I. p. 217); Zeller (Nr. 184. VIII. S. 239 fg.) brachte bei Kaninchen Geldmünzen unter die Haut und fand sie nach drei Wochen in serösen Bälgen eingeschlossen, welche an ihrer äußern Fläche auch neu erzeugte Gefäße hatten. Dasselbe geschieht mit einem Blutgerinnsel, wobei der umhüllende Balg durch seine bildende Thätigkeit dasselbe öfters verflüssigt und resorbirt, hierauf aber durch Verwachsung seiner Wände bisweilen verschwindet: so findet man z. B. nach einer durch Zerreißung eines Gefäßes in der Hirnsubstanz entstandenen Apoplexie in den ersten Tagen eine mit zum Theil geronnenem Blute gefüllte Höhle, die durch Zerreißung entstanden ist und daher unebene Wände hat; diese sind nach 14 Tagen weich, roth, mit dem Gerinnsel zusammenhängend, zeigen sich späterhin deutlicher als eine eigene Membran, und nach einem Jahre findet man einen dünnwandigen, gelblichen oder röthlichen, mit Serum gefüllten Balg (ebd. p. 202 sqq.). Um Tuberkeln und andere, nicht aus Bälgen entstandene Aftergebilde her erzeugen sich ähnliche Hüllen, die auch wohl sehnig, knorpelig oder knöchern werden können; es gehören hierher auch die Hüllen eines nicht zur Geburt gelangten abgestorbenen Embryo (§. 482. k). Endlich bilden sich Bälge um erweichte Stellen des Gehirns (Nr. 538. II. p. 138) oder Eitersammlungen her (ebd. I. p. 29. II. p. 252). B) An diese Bälge schließen sich von den Canälen

d) die Abzugscanäle an, welche einer im Innern des Organismus gebildeten Flüssigkeit den Ausgang gestatten und mehr oder weniger den Ausführungsgängen der Drüsen ähneln; in der That können wir die Entstehung derselben, wo nicht eine offenbare Vereiterung Statt findet, kaum anders erklären, als daß der Organismus, wenn er etwas Fremdartiges, Auszuscheidendes gebildet hat, demselben auch einen Ausgang bereitet, indem an dem von der fremdartigen Flüssigkeit berührten Gebilde die Festbildung gehemmt, die Verflüssigung und Resorption gesteigert und somit ein Canal erzeugt wird. Am offenbarsten ist dies bei der innern Nekrose: die Abzugscanäle oder die sogenannten Cloaken entstehen hier, wenn bloß die innere Schicht abstirbt, in der den Ersatz vermittelnden lebendig gebliebenen äußern Schicht, wenn aber auch diese abstirbt, in der neuen Knochensubstanz gleich vom Anfange ihrer Bildung an, und zwar ohne daß man eine Vereiterung wahrnähme; sie gehen von der zwischen der alten und der neuen Knochensubstanz entstandenen Höhle aus, sind runde oder ovale Canäle, mit einer nach innen glatten, von der Markhaut zur Beinhaut sich erstreckenden Membran ausgekleidet, öffnen sich nach außen mit einem glatten Rande und setzen sich späterhin durch einen Fistelgang zur äußern Oberfläche fort; lassen sich auf keine Weise dauernd verheilen, so lange noch abgestorbene Knochenstücke innerhalb des neu erzeugten Knochens liegen, und schließen sich nach deren Entfernung von selbst. Will man auch annehmen, daß Jauche, in welche der abgestorbene Knochen sich auflöst, die Nutrition hemmt, so erklärt dies doch nicht hinreichend, wodurch diese Hemmung auf die Richtung nach außen sich beschränkt, und ohne weiter ausgebreitete Zerstörung nur Canäle gebildet werden. — Mit den Abzugscanälen von Eiter in weichen Theilen oder den sogenannten Fisteln verhält es sich zum Theil eben so, wenn auch ihre Eröffnung durch Vereiterung deutlicher, und ihre Richtung nach der nächsten Oberfläche durch den Druck der weichen Theile einigermaaßen erklärt werden kann. Wenn sie schon durch Auskleidung mit einer der Schleimhaut ähnlichen Membran (§. 858. d) Ausführungsgängen ähnlich geworden sind, verheilen sie leicht, sobald die Eiterung in der Tiefe aufgehört hat. Zuweilen erstrecken

sich solche Canäle, um eine freie Oberfläche zu erreichen, durch die verschiedensten Organe, die hierzu erst verwachsen seyn müssen, z. B. aus der Leber in den Magen oder den Darm oder durch das Zwerchfell in die Lungen (Nr. 666. I. p. 163 sqq.) — Ähnlich sind die Speichel-, Gallen-, Harn- und Kothfisteln, welche bald sich schließen, wenn die Ausleerung wieder auf die normale Bahn zurückgekehrt ist. e) Wenn ein von Schleimhaut gebildeter Canal durch Einschnürung oder Unterbindung an einer Stelle unwegsam geworden ist, so entsteht ringsum eine Entzündung und Ergießung plastischer Flüssigkeit, welche sich zu einer mit den angränzenden unverletzten Theilen des Canals verwachsenden Zwinge ausbildet; das verletzte Stück stirbt ab, wird als solches an beiden Enden, so wie von der Zwinge, die nun selbstständig und ein eigener Canal wird, abgestoßen, und hierauf aufgelöst und resorbirt, oder durch den übrigen Canal ausgeführt. Man erkennt hier im Wesentlichen denselben Hergang wie bei der innern Nekrose: das durch Einschnürung getödtete Stück des Schleimhautcanals ist dem Sequester gleich, findet aber im Reste des Canals seine Cloake schon vorgebildet. — Zuvörderst kann der Darm seinen Canal auf diese Weise wieder herstellen, wenn er entweder durch Einschiebung eines Stücks in das andere, oder durch Einklemmung in einem Bruchringe, oder durch eine Ligatur eingeschnürt worden ist. Nach Einschiebung wurde der Abgang des Blinddarms mit einem 6 Zoll langen Stücke Dünndarm und einem 4 Zoll langen Stücke Grimmdarm bei einem vierjährigen Kinde von Legoupil (Nr. 197. I. S. 535) beobachtet, desgleichen der Abgang eines 3 Fuß langen Stücks Dickdarm von Baillie (ebd. S. 540), des Blinddarms mit 6 Zoll Dünndarm und eben so viel Grimmdarm von Fauchon (ebd. S. 541), eines 30 Zoll langen Stückes Dünndarm von Bonniol und Rigal (ebd. VI. S. 489); Platz (Nr. 665. p. 1—24) führt 24 Fälle dieser Art an, worunter 18 waren, wo die Menschen, nachdem ein Theil ihrer Därme durch den After abgegangen war, am Leben blieben und gesund wurden. Bei eingeklemmten Brüchen wird das brandig gewordene eingeklemmte Darmstück bisweilen losgestoßen, und die freigewordenen Enden werden vereint, so daß der Koth wieder durch den After abgeht

(ebd. p. 28). Nach Anlegung einer Ligatur um den Darm eines Thiers sah Breschet (Nr. 435. V. p. 252) zuerst die Zwinge sich bilden, so daß die Ligatur in der Wandung zu liegen kam, und dann das verletzte Stück Schleimhaut absterben, sich ablösen und mit der Ligatur durch den After abgehen, wobei das Thier am Leben blieb; war die Ligatur zu straff angezogen, so erfolgte das Absterben und Abstoßen der unterbundenen Stelle, ehe sich die Zwinge gebildet hatte, und somit der Tod. — Auf gleiche Weise werden unterbundene Ausführungsgänge wieder hergestellt, wie dies Müller in Betreff des Samenleiters, des Whartonschen und des pankreatischen Ganges beobachtet hat (Nr. 673. I. S. 378), und wie schon Haller (Nr. 95. VI. p. 451) ähnliche Erfahrungen, jedoch noch zweifelnd, anführt. Brodie (Nr. 423. I. p. 266) unterband den Gallengang eines Hundes und sah nach acht Tagen die Zwinge gebildet, die das unterbundene Stück einschloß und der Galle den freien Durchgang gestattete; so beobachteten auch Tiedemann und Gmelin (Nr. 643. II. S. 10. 24. 39 fg.) die Herstellung des unterbundenen Gallenganges in drei Fällen binnen 13 bis 26 Tagen. Als dieselben (ebd. I. S. 30) bei einem Hunde den pankreatischen Gang unterbunden hatten, fanden sie denselben nach 11 Wochen wieder offen, jedoch an der Stelle, wo die Ligatur gelegen hatte, etwas verengt, dafür aber noch einen kleinern Gang neu gebildet, der sich mit dem Gallengange verband: wahrscheinlich hatte hier der pankreatische Saft, ehe er durch den wiederhergestellten alten Gang frei abfließen konnte, sich einen neuen Weg in der plastischen Flüssigkeit gebahnt und einen Gang, der eigentlich eine Pankreasfistel war, gebildet, welcher in den benachbarten, durch Entzündung erweichten Gallengang einmündete. f) Dies führt uns nun auf die Vereinigung der Blutgefäße zweier miteinander verwachsender Wundflächen (§. 859. g — m. §. 861. A), so wie neu gebildeter Blutgefäße mit den ursprünglichen (§. 859. B. n—q). Beiderlei Vereinigungen sind offenbar, theils durch die Lebendigkeit, Ernährung, Röthe, Wärme und bei Verwundungen eintretende Blutung angewachsener Gebilde, theils durch Injectionen erweisen, wie bereits oben (§. 859. 861) zum Theil angeführt worden ist und hier noch durch einige Beispiele nach-

gewiesen werden soll. Die Fälle, in welchen eine solche Vereinigung Statt findet, lassen sich auf drei zurückzuführen. Im ersten Falle werden die Enden durchschnittener Gefäße wieder untereinander vereint: wenn man bei Augenentzündungen ein Gefäß der Bindehaut durchschnitten hat, so fallen nach Hunter (Nr. 492. II. 1. Abth. S. 10) beide Enden anfangs zusammen, vereinen sich aber bald wieder, so daß das Blut wie zuvor darin fließt; eben so vereinen sich wieder die Gefäße der beiden verheilenden Enden eines durchschnittenen Muskels nach Breschet (Nr. 435. V. p. 276) oder eines durchschnittenen Nerven, nach Arnemann (Nr. 698. S. 26); wenn man die Haut in einem Halbkreise durchschneidet und nach Vernarbung dieser Wunde durch einen zweiten halbkreisförmigen Einschnitt einen vollständigen Kreis der Isolirung bildet, so findet man späterhin nach Pauli (Nr. 662. p. 111) bei der Injection die Gefäße der isolirt gewesenen Stelle mit denen der übrigen Haut wieder vereint; eben so, wenn Duhamel (Nr. 173. 1746. p. 348) bei einem Huhne das Schenkelbein gebrochen, nach dessen Verheilung an derselben Stelle alle weiche Theile des Schenkels bis auf den Knochen durchschnitten, und nach der Verheilung dasselbe auf der andern Seite gethan hatte, fand er hernach bei der Injection die Gefäße wieder in vollständiger Continuität. Der zweite Fall ist der, daß die Gefäße eines Theils mit den ihnen ganz fremden Gefäßen der organischen Fläche, auf welche derselbe verpflanzt ist, eine Verbindung eingehen, wie z. B. Baronio (Nr. 707. S. 33) beim Einschneiden in einen verpflanzten Hautlappen Blut ausfließen sah, und Michaelis (Nr. 647. S. 9) in den am Magen einer Henne angewachsenen Hoden eines Hahns übergehende Gefäße bemerkte. Im dritten Falle verbinden sich neu erzeugte Gefäße mit ursprünglich gebildeten: bei Verwachsungen der Därme fand Hunter (a. a. O. S. 164) die Gefäße des Neoplasma zum Theil erst im Beginn dieser Verbindung, indem einige nur bis zur Oberfläche des Darms sich erstreckten und daselbst mit einem Mahle endeten, während andere mit den Gefäßen des Darms schon zusammenhingen; in Pseudomembranen fand Schröder (Nr. 668. p. 43) nicht allein Arterien und Venen mit dem übrigen Gefäßsysteme in vollständiger Verbindung, son-

dern auch mit Klappen versehene Saugadern, die zum Theil in ursprünglich vorhandene Venen übergingen; und so ist denn auch solche allmählige Einmündung neu gebildeter, anfangs isolirt gewesener Gefäße in das übrige Gefäßsystem von van Hoven (Nr. 540. p. 32), Baronio (Nr. 707. S. 50), Meckel (Nr. 143. II. 2. Abth. S. 35) und Andern als sichere Thatsache anerkannt worden. Man hat diese Erscheinungen durch die Annahme, daß die feinsten Blutströmchen ohne eigene Wandung durch die organische Substanz sich verbreiten, zu erklären und hinwiederum diese Annahme durch dieselbe Erscheinung zu beweisen versucht. Allein jene Erklärung ist weder die einzig mögliche, noch auch überall genügend. Bei der Reunion zweier Wundflächen können die beiden Enden jedes durchschnittenen Gefäßes allerdings nicht einander wiederfinden, noch auch kann jedes Gefäßende eines abgelösten Theils ein gerade darauf passendes Gefäßende in der Wundfläche, auf welche derselbe verpflanzt wird, antreffen. Vielmehr ziehen sich in beiden Wundflächen die Gefäßenden zurück, das Blut stockt in ihnen, und ihre Mündungen werden durch sein Gerinnsel geschlossen, während das davon sich scheidende Serum austräufelt. Aber die Wundflächen entzünden sich und secerniren plastische Lymphe, welche zu einem Neoplasma sich ausbildet; die bildende Thätigkeit ist hier gesteigert, und es muß daher, wie überall, wo die Lebendigkeit erhöht ist (§. 762), das Blut stärker zuströmen, den Pfropf durchdringen oder verflüssigen oder ausstoßen und in dem noch sulzigen Neoplasma leicht einen Weg sich bahnen. Da das Blut nach entzündeten Stellen von allen Seiten herströmt (§. 762. g), so müssen sowohl arteriöse als venöse Gefäße beider Wundflächen auf diese Weise sich öffnen; aber die rückgängige Bewegung wird durch die vorschreitende bald besiegt (§. 726. a). Das vereinzelte richtungslose Blutströmchen wird von dem stärkern Strome angezogen (§. 739. a. §. 761. a); das austretende Blut bekommt theils durch das Verhältniß von Peripherie und Centrum (§. 763. b), theils durch die mechanische vis a tergo (§. 723) die seiner arteriösen oder venösen Natur entsprechende Richtung; endlich findet das aus einem obern Arterienende tretende Blut an der gegenüberliegenden Wundfläche in den vollern, zuführenden, untern Venen-

enden mehr Widerstand als in den mehr leeren, abführenden, untern Arterienenden, und wird also seinen Weg dahin nehmen, so wie umgekehrt das Blut aus einem untern Venenende am leichtesten in ein gegenüberliegendes oberes Venenende übergehen kann. Auf diese Weise stellt sich ein gegenseitiger Blutlauf her, indem nicht dieselben, wohl aber die gleichartigen Gefäße sich miteinander vereinen. — Die in der Mitte eines ohne Verwundung durch Entzündung entstandenen Neoplasma neu gebildeten Gefäße münden nach einiger Zeit in die ursprünglichen Gefäße der darangränzenden Organe ein, und zwar sind es nicht bloß Haargefäße, denen man die eigene Wandung absprechen könnte, sondern auch deutlich membranöse Blutgefäße und mit Klappen versehene Saugadern (§. 859. q). Diesen Hergang können wir auch nicht anders erklären als durch die Annahme, daß die im Neoplasma entstandenen und die in den ursprünglichen Gefäßen enthaltenen Strömungen einander gegenseitig angezogen haben, so daß die durch Entzündung erweichte Wandung der ursprünglichen Gefäße unter solchem Andrange endlich resorbirt und durchbrochen worden ist. Auch hier gehen, wenn das Neoplasma als Pseudomembran zwischen zwei einander gegenüberliegenden Organen ausgebreitet ist, gleichartige Gefäße ineinander über, wie dies Schröder bei seinen Injectionen gefunden hat: durch das Neoplasma hindurch gehen nämlich die Arterien des einen Organs in die Arterien des andern, und eben so die Venen des einen in die Venen des andern über, wobei nur sehr wenige Arterien innerhalb des Neoplasma selbst in Venen sich fortsetzen, indem dasselbe nur wenig zu ernährende Substanz darbietet. — Auf dieselbe Weise kann nun auch in dem Neoplasma, welches als Zwinge eine unterbundene Arterie umgiebt, ein Gefäß sich bilden, mit dem einen Ende unterhalb, mit dem andern oberhalb der Unterbindung in die Arterie einmünden und somit ein neu erzeugtes Collateralgefäß werden, durch welches die Arterie troß der Unterbindung Blut erhält. In früherer Zeit, wo das Neoplasma noch sichtbar ist, wird sich eine solche Bildung nicht verkennen lassen: so injicirte Home (Nr. 165. III. p. 15. tab. 5) 48 Stunden nach Verwundung eines kleinen Zweigs der Gekrösarterie eines Kaninchens von der

Aorte aus die in dem am Bauchfelle sitzenden Gerinnsel erzeugten Gefäße, die an drei bis vier Puncten mit den Arterien zusammenhingen. Späterhin verschwindet das Neoplasma, indem es entweder resorbirt, oder in Zellgewebe umgewandelt wird, und nun kann es zweifelhaft scheinen, ob das Collateralgefäß neu erzeugt ist oder ursprünglich war. Maunoir (Nr. 706. p. 107) fand bei einem Fuchse an einer vor mehrern Monaten doppelt unterbundenen und durchschnittenen Carotis beide über einen Zoll weit von einander abstehende Enden durch ein eine halbe Linie dickes, ganz gerade verlaufendes und nicht seitwärts, sondern an den Endflächen selbst einmündendes Gefäß vereint, welches also eher eine Ergänzung der Carotis als ein Collateralgefäß genannt zu werden verdiente und offenbar nicht ursprünglich vorhanden gewesen seyn konnte. Parry (Nr. 466. S. 142 fgg.) sah in einem ähnlichen Falle bei einem Widder aus dem untern Stücke der Carotis, und zwar aus dessen Endfläche, fünf Gefäße entspringen und, ohne an benachbarte Theile Zweige abzugeben, zum obern Endstücke aufsteigen, wovon zwei in dessen Endfläche, drei unmittelbar darüber in seine Seitenwand sich einsenkten. Mayer, Ebel (Nr. 518. p. 43 sqq.) und Schönberg (Nr. 663. p. 8 sqq.) machten bei mehrern Säugethieren ähnliche Beobachtungen nach Durchschneidung der Carotis. In einigen dieser Fälle waren die verbindenden Gefäße offenbar neu erzeugt, da sie nicht aus der Seitenwand, sondern aus der Spitze der Arterienstumpfe ausgingen und ohne Verzweigungen waren, die Carotis aber dergleichen unverzweigte Collateralgefäße durchaus nicht besitzt. In andern Fällen, wo das verbindende Gefäß sehr geschlängelt war und nicht bloß mit den Stumpfen, sondern auch mit den Zweigen der Carotis, namentlich den Schilddrüsenarterien, anastomosirte, konnte die Neubildung zweifelhafter seyn. So behauptet denn auch Zhuber (Nr. 664. S. 27 fgg.), bei einem ähnlichen Versuche die Arterienstumpfe nur durch erweiterte ursprüngliche Zweige verbunden gesehen zu haben; dadurch wird indessen keinesweges erwiesen, daß die Verbindungsgefäße, von denen man bei der ursprünglichen, normalen Bildung kein Analogon nachweisen kann, nicht neu erzeugt seyn sollten.

Beimischung fremder Stoffe.

§. 865. Unter den heterologen Bildungen, bei welchen ein festes oder flüssiges Gebilde einen fremdartigen, dem Organismus durchaus nicht entsprechenden Charakter annimmt, steht dem Normalzustande am nächsten die Beimischung in das Blut aufgenommener fremder Stoffe. Es ist nämlich hier bloß ein äußeres Moment der Alienation, und indem der eingedrungene fremde Stoff mit der secernirten Flüssigkeit unmittelbar ausgeführt oder auch in einem Secrete oder einem organischen Theile abgelagert wird, so wird auch der Organismus überhaupt oder doch das Blut davon befreit, und somit erscheint diese Beimischung als eine Äußerung des dem Organismus inwohnenden Strebens, durch bildende Thätigkeit seinen Charakter zu behaupten und das Fremdartige entweder ganz aus seinem Bereiche zu entfernen oder doch aus dem Lebenssafte auszustoßen. Die vorzüglichsten Erfahrungen über solche Ausscheidung hat Gmelin (Nr. 149. II. S. 1535 fgg.) zusammengestellt. A) Durch die Hautausdünstung werden viele von den Verdauungsorganen aufgenommene Stoffe ausgestoßen. Der innerlich gebrauchte Schwefel entweicht als Schwefelwasserstoff, der das auf dem Körper getragene Silber schwarz färbt, und das in Menge gebrauchte Quecksilber hat sein Entweichen aus der Haut zu erkennen gegeben, indem anhaltend berührtes Silber oberflächlich amalgamirt wurde (Nr. 184. VIII. S. 237); auch Jod und Jodkali hat nach deren Gebrauche Cantu (Nr. 199. VI. p. 164) in der Hautausdünstung wieder gefunden. Letztere verräth durch ihren Geruch nach Balley (Nr. 216. XI. p. 16) den genommenen Baldrian oder Asant, so wie nach Cuvier, Dumeril und Breschet (ebd.) bei Leuten, die in der Trunkenheit gestorben sind, den Weingeist; Zwiebeln und Knoblauch geben der Ausdünstung von Haut und Lungen ihren Geruch. In seltenern Fällen hat man nach dem Gebrauche vieler Rhabarber gelben Schweiß beobachtet. B) Die Milch nimmt sehr häufig und schnell Bestandtheile von den in die Verdauungsorgane gebrachten Stoffen in sich auf. Die Kuhmilch wird von der Fütterung mit Maisblättern besonders süß und lieblich, von Kohl weniger angenehm und etwas scharf, von Kartoffelkraut unschmackhaft, und von

Kuhpilzen ekelhaft schmeckend (Nr. 377. S. 14. 18); in den bei der Destillation übergegangenen flüchtigen Theilen lassen sich nach Parmentier und Deyeux (ebd. S. 20) die genossenen Nahrungsmittel deutlicher unterscheiden. So schmeckt auch Frauenmilch nach gebrauchtem Wermuth oder Anis (ebd. S. 132) und riecht nach genossenem Knoblauch. Wenn reifes Gerstenstroh, welches viel bittern Extractivstoff enthält, zum Füttern der Kühe gebraucht worden ist, so giebt ihre Milch nach Hermbstädt (Nr. 700. XVII. S. 11) bittern Rahm und bittere Butter. Fressen sie Pflanzen, welche einen dem Indigo ähnlichen Stoff enthalten, z. B. Anchusa officinalis, Equisetum arvense, Mercurialis perennis und annua u. s. w.: so hat ihre Milch zwar unmittelbar nach dem Melken ihre natürliche Farbe, färbt sich aber (wie der an sich farblose Indigstoff erst bei der Gährung durch Oxydation blau wird) beim Absetzen des Rahms indigoblau; dieser Färbestoff geht nicht an Butter und Käse über, sondern nur an die Molken, und läßt sich von diesen durch Filtriren scheiden (ebd. S. 1 fgg.). Ist die Wurzel von Färberröthe oder Galium rubioïdes ꝛc. unter dem Futter, so bekommt die Milch eine rothe Farbe, welche auch an die Butter übergeht; so wird sie auch von Kurkume gelb. — Nach dem Gebrauche von Jod fand Cantu (a. a. O.) dasselbe durch Reagentien in der Milch. — Endlich äußert auch die Milch die Arzneikräfte der aufgenommenen Substanzen: der Mutter gegebene purgirende, narkotische Quecksilber- und andere Arzneimittel bringen ihre specifischen Wirkungen im Säuglinge hervor, und wie bei diesem die fremde Substanz ebenfalls durch das Blut geht, erhellt unter Anderem daraus, daß, wenn die Säugende Spargel gegessen hat, der Harn des Säuglings den eigenthümlichen Spargelgeruch annimmt. C) Der Harn, über welchen in dieser speciellen Beziehung von Wöhler (Nr. 186. I. S. 128 fgg.) und Stehberger (ebd. II. S. 49 fgg.) eine Reihe von Beobachtungen angestellt worden ist, enthält an Substanzen, welche a) durch die Verdauungsorgane eingeführt worden sind, erstlich Erden: die Kieselerde, welche in ihm angetroffen wird, rührt höchst wahrscheinlich von dem Trinkwasser her (Nr. 575. S. 348). Jod fanden Cantu (a. a. O.), Guibourt (Nr. 576. VIII. p. 460) und

Wöhler (Nr. 186. I. S. 128); Schwefel und Schwefelkali Wöhler und Garnet. Arsenik wurde gefunden von Foderé (Nr. 701. S. 290), Quecksilber von Rhodius (Nr. 184. VIII. S. 237), Jourdan (Nr. 701. S. 407) und Cantù (Nr. 686. XLIII. S. 296), Eisen von Focke, Carminati, Tiedemann und Gmelin (Nr. 222. S. 108). An Salzen ist gefunden worden blausaures Kali und blausaures Eisenkali von Wollaston (Nr. 584. XLIII. S. 80), Marcet (ebd. S. 81), Tiedemann und Gmelin (a. a. O. S. 13 fg.), Seiler und Ficinus (Nr. 242. I. S. 370. 384), Wöhler (a. a. O. S. 135), Wetzler und Andern; schwefelblausaures Kali von Tiedemann und Gmelin (a. a. O. S. 52), Sömmerring und Vogel; schwefelsaurer Talk von Lister (N. 185. III. S. 471); schwefelsaures Kali oder Natrum von Morichini (ebd. S. 467); salpetersaures Kali von Renard, Rollo, Darwin, Wöhler; Borax von Tiedemann und Gmelin; salzsaurer Baryt von denselben; salzsaures Kali von Wöhler; citronensaures Kali von Gilbert Blane, und andere pflanzensaure Salze von Wöhler (a. a. O. S. 143). Ferner kohlensaures Kali von Mascagni (Nr. 584. L. S. 195), Brande (ebd. S. 187) und Bostock; Citronensäure und andere Pflanzensäuren von Morichini (Nr. 185. III. S. 467) und Wöhler (a. a. O. S. 138); Gallussäure und Gerbestoff von Reil, Emmert, Vauquelin (Nr. 575. S. 374) und Wöhler; Letzterer fand (a. a. O. S. 141) nach gleichzeitigem Gebrauche von Rhabarber und Eisenmitteln den Harn schwarz. Der Übergang narkotischer Stoffe erhellt daraus, daß nach Angabe mehrerer Reisender Kamtschadalen und Koräken, um sich zu berauschen, im Nothfalle den Harn derer trinken, die durch den Genuß von Fliegenschwamm sich berauscht haben. Der Harn nimmt ferner verschiedene Pflanzenpigmente, die in die Verdauungsorgane gebracht worden sind, in sich auf: so wird er nach Tiedemann und Gmelin (a. a. O. S. 38) von Gummigutt gelb, nach Denselben, so wie nach Home und Westrumb von Rhabarber gelb und beim Zusatze von Alkalien roth; nach Tiedemann und Gmelin, Seiler und Ficinus von Indigotinctur grünlichblau; nach Gruithuisen von rothen

Rüben roth; nach Wöhler von Heidelbeeren, schwarzen Kirschen und Maulbeeren röthlich, beim Zusatze von Säuren stärker roth, und beim Zusatze von Alkalien grünlich; nach Parmentier und Deyeux von Färberröthe beim Zusatze von Alkalien roth; nach Percival von Campecheholz roth; nach andern Angaben von Schöllkraut gelb, von Hollundermuß dunkelroth ꝛc. Nach der Aufnahme einiger Substanzen bekommt der Harn einen eigenthümlichen Geruch: so riecht er wie Veilchen, wenn Terpentinöl oder Wacholderöl, wie Myrrhen, wenn Baldrian oder Bibergeil, wie Katzenharn, wenn Freisamkraut gebraucht worden ist; einen eigenen üblen Geruch bekommt er vom Spargel. Nach Morichini (Nr. 185. III. S. 467) enthält er Gallert und Osmazom, wenn man des Morgens nüchtern Fleischbrühe getrunken, und Schleim, wenn man um diese Zeit schleimige Getränke zu sich genommen hat, wie übrigens diese auch bei einem entzündlichen Zustande der Harnwege wohlthätig wirken. Brande (ebd. IV. S. 598) fand nach Getränken, die reich an Kohlensäure sind, auch viel Kohlensäure im Harne, und Bachetoni (ebd. III. S. 471) sah in einem Nervenfieber das innerlich genommene süße Mandelöl so abgehen. — b) Mehrere dieser Stoffe erscheinen im Harne auch, wenn sie auf der Haut eingerieben sind, wie Terpentinöl, oder wenn sie in das Zellgewebe unter derselben gebracht worden sind, wie blausaures Kali, wenn es in ein Geschwür gespritzt ist, nach Seiler und Ficinus (a. a. O. S. 382). c) Nach Einspritzung in die Luftröhre erschien das Pigment von Indigo und Safran, so wie das blausaure Eisenkali im Harne wieder nach den Beobachtungen von Mayer (Nr. 185. III. S. 498), Seiler und Ficinus (a. a. O. S. 387); d) eben so letzteres nach Magendie, Emmert und Höring, wenn es in die Höhle seröser Membranen gespritzt worden war, wie man denn auch bei Thieren, denen Blut in die Schädelhöhle gespritzt, nachdem dasselbe absorbirt worden war, einen Abgang von Blut durch den Harn beobachtet hat (Nr. 464. III. S. 9). e) Eben so gehen durch den Harn Flüssigkeiten ab, welche in die Venen gespritzt worden sind: Blut nach Maguani (Nr. 494. II. S. 11), Eiter nach Gaspard (Nr. 216. II. p. 7), Milch nach Mayer (Nr. 186.

III. S. 83), blausaure Kalilösung nach Magendie (Nr. 247. II. p. 380). — D) Die Lungen hauchen Stoffe aus, welche f) in den Darmcanal gebracht worden sind, wie Campher, Weingeist, Moschus, ätherische Öle nach Tiedemann und Gmelin, Seiler und Ficinus, wahrscheinlich auch Kohlensäure aus Getränken, die dergleichen enthalten, nach Wöhler (a. a. O. S. 302); g) ferner die in seröse Säcke gespritzt waren, wie Campherspiritus in die Bauchhöhle, oder ölige Phosphorlösung in die Brusthöhle, nach Magendie (Nr. 181. II. p. 254); h) die von der Haut eingesogen worden sind, wie der Odem nach Knoblauch riecht, wenn solcher auf die Haut gelegt worden war. i) In das Blut gespritzte Gase werden, selbst wenn ihre Quantität gering war, ausgeathmet (Nr. 418. p. 149. 160), z. B. atmosphärische Luft (ebd. p. 33), Wasserstoffgas (ebd. p. 106) und Schwefelwasserstoffgas (ebd. p. 147). Bei zu reichlicher Transfusion beobachtete Tietzel (Nr. 528. S. 27) einen Abfluß von blutigem Schleime aus der Nase. Mit dem Lungendunste entwich nach Infusion Wasser und Campher nach Magendie (Nr. 247. II. p. 291 sq.), Äther und Asant nach Breschet und Edwards (Nr. 245. II. p. 94). Nach Segalas (Nr. 423. XIII. p. 104) giebt sich der in das Blut gespritzte Weingeist durch den Geruch im Odem zu erkennen; er dünstet hier sehr schnell aus, und die Trunkenheit, welche er bewirkt, ist daher von kürzerer Dauer, als wenn er in den Magen oder in die Luftwege gebracht worden ist; er scheint auf diesem Wege vorzüglich ausgestoßen zu werden, da, wenn der Odem nicht mehr nach ihm riecht, eine neue Quantität Weingeist ohne Schaden in das Blut gespritzt werden kann; auch mag das kohlensaure oder essigsaure Ammonium die Trunkenheit dadurch heben, daß es die Lungenausdünstung verstärkt. Nach der Infusion von Phosphor, in Öl gelöst, sahen Magendie (Nr. 247. II. p. 292), Breschet und Edwards (a. a. O. p. 97) Phosphordämpfe aus der Nase aufsteigen. Endlich fand sich auch Quecksilber, welches Gaspard (Nr. 216. I. p. 166) in die Venen gespritzt hatte, in der Luftröhre und ihren Zweigen wieder. E) Durch die Verdauungsorgane entweder unmittelbar oder mittels der Leber werden k) eben-

falls Stoffe, die in das Blut gekommen sind, ausgeschieden: so erfolgte nach zu reichlicher Transfusion blutiges Erbrechen (Nr. 494. II. S. 11), und Gaspard (a. a. O.) fand das infundirte Quecksilber auch im Magen und Schlunde; letzteres, so wie Eiter (Nr. 216. II. p. 7) und Baumöl (Nr. 528. S. 56) ging nach der Infusion durch den Darm ab; blausaures Eisenkali fanden Tiedemann und Gmelin in der Leber ausgeschieden. l) Man hat den Geschmack von Steinöl oder Cajeputöl bekommen, nachdem diese Öle auf den Scheitel getröpfelt oder an der Fußsohle eingerieben waren, so wie nach Quecksilbereinreibungen ein metallischer Geschmack zu entstehen pflegt; nach Schwefeleinreibungen riechen die Blähungen nach Schwefelwasserstoff; wenn Bichat (Nr. 103. II. 2. Abth. S. 207) in einem engen Sectionszimmer an faulenden Leichnamen gearbeitet und bei verstopfter Nase durch eine in die freie Luft führende Röhre geathmet hatte, so nahmen seine Blähungen den faulen Leichengeruch eben so an, als wenn er die stinkende Luft selbst athmete; nach Einreibung verdünnter Schwefelsäure fand Lebküchner den Darmkoth sauer reagirend. m) Blausaures Eisenkali, welches Seiler und Ficinus (a. a. S. 387) in die Luftröhre gespritzt hatten, fand sich in der Galle wieder. n) Daselbst fanden sie es auch (ebd. S. 370), so wie Tiedemann und Gmelin (a. a. O. S. 13 fg.), wenn es in den Magen gebracht worden war. F) Die fremden Stoffe werden ferner mit den innerlichen Secreten in geschlossenen Räumen abgesetzt, nachdem sie durch die Verdauungsorgane eingeführt waren. So ging z. B. blausaures Eisenkali nach Tiedemann und Gmelin (ebd.) in die Feuchtigkeit des Herzbeutels, Quecksilber nach Sybel (Nr. 184. V. S. 369) in die wässerige Augenfeuchtigkeit über. Das Fett wechselt seine Farbe nach den Nahrungsmitteln, wird z. B. bei Kühen von Ranunkeln gelb, bei Schildkröten von Tangen grün (Nr. 596. S. 134 fg.) G) Endlich gehen einige Stoffe auch in feste Theile über. Das Fleisch der Drosseln verursacht Diarrhöen, wenn sie Kreuzdornbeeren gefressen haben, das von Gänsen, die mit Fischen gefüttert sind, hat einen thranigen Geschmack, und das von Hunden wird auf den Inseln der Südsee, wo man sie mit Weizen füttert,

wohlschmeckend. Die Farbe von Haaren oder Federn kann durch die Nahrung bestimmt werden: durch Fischnahrung bekommen die weißen Federn der Enten eine Aurorafarbe, die sich bei anderer Nahrung bald wieder verliert (Nr. 232. I. S. 120); Stieglitze bekommen von Hanfsamen eine dunklere Farbe, und Zobel werden in Tannenwäldern schwarz, in Pappelwäldern blaulich (Nr. 634. S. 41). Durch Fütterung mit Färberröthe, oder nach Gibson (Nr. 185. IV. S. 482) mit Campechenholz werden die Knochen der Thiere allmählig roth gefärbt, und sie nehmen bei Veränderung des Futters wieder ihre natürliche Farbe an. Blausaures Kali fand Westrumb in serösen Membranen, Schleimhäuten, Nieren und Speicheldrüsen (§. 866. d). Bei Personen, welche eine Zeit lang salpetersaures Silber eingenommen haben, wird, wie Albers (Nr. 420. XXVI. S. 361 fgg.) und Andere beobachteten, öfters die Haut dunkelblau und schwärzlich; zuweilen nimmt auch die Bindehaut und die Schleimhaut der Mundhöhle (ebd. S. 368) daran Theil, und diese Färbung erhält sich nicht selten mehrere Jahre. Endlich haben Fricke (Nr. 449. 1826. S. 499) und mehrere Andere vor ihm (Nr. 701. S. 407 fg.) bei Menschen, welche Quecksilberoxyde innerlich genommen hatten, metallisches Quecksilber in den Knochen gefunden, so wie Hünefeld und Lacarterie (Nr. 686. L. S. 213 fg.) es auch in Aftergebilden antrafen. H) Die bisher angeführten Erfahrungen sind an Menschen und warmblütigen Thieren angestellt worden. Bei niederen Thieren kommen gleiche Erscheinungen vor. So bemerkte z. B. Jacobson (Nr. 199. XXII. p. 331), daß blausaures Eisenkali bei Schnecken von der Oberfläche ihres Körpers eingesogen, aus dem Blute durch Lungen, Nieren und vornehmlich durch die Leber ausgeschieden, wenn dies aber nicht schnell geschieht, zum Theil auch in festen Gebilden abgesetzt wird. I) Bei den Pflanzen werden durch die Wurzel eingesogene fremdartige Stoffe nach den Beobachtungen von Hales (Nr. 674. S. 26) und Schübler (Nr. 686. L. S. 54) durch Stengel und vornehmlich durch die Blätter ausgestoßen, aber nicht in den Früchten abgesetzt.

§. 866. Betrachten wir nun die bei der Ausscheidung fremder Stoffe Statt findenden Verhältnisse, so zieht zuvörderst A) die

Zeit, zu welcher solche Stoffe in den Secreten erscheinen, unsere Aufmerksamkeit auf sich. a) Was die durch die Verdauungsorgane aufgenommenen Stoffe anlangt, so nahm nach Parmentier und Deyeux (Nr. 377. S. 135 fg.) die Milch den Geruch von Lauch, Knoblauch und Zwiebeln erst, nachdem die Kühe drei Tage lang damit gefüttert worden waren, an und röthete sich erst sechs Tage nach Fütterung mit Färberröthe, nach Young aber schon nach 24 Stunden, wenn die Kuh 24 Stunden lang vorher kein Futter bekommen hatte; nachdem man wieder anderes Futter gegeben hatte, behielt die Milch noch fünf bis sechs Tage lang ihre rothe Farbe. Dies Pigment scheint also sehr langsam seinen Weg durch den Organismus zu nehmen; indessen zeigte es sich nach Gibson (Nr. 185. IV. S. 482) in den Knochen junger Tauben schon 24 Stunden, nachdem diese mit Färberröthe gefüttert worden waren, und erschien nach Stehberger schon nach 20 Minuten im menschlichen Harne; da nun die Milch in vorzüglichem Grade specifische Empfänglichkeit zeigt (§. 843. f), so steht zu vermuthen, daß sie nur gewisse, ihrem Charakter mehr widersprechende Stoffe, dergleichen jenes Pigment ist, so spät in sich aufnimmt. — Stehberger (Nr. 186. II. S. 49 fgg.) stellte an einem Knaben mit Harnblasenspalte, wo das Austräufeln aus den Harnleitern unmittelbar beobachtet werden konnte, eine Reihe von Beobachtungen über das Erscheinen verschiedener in den Magen aufgenommener Substanzen im Harne an: die Färbung des Harns von Indigotinctur zeigte sich nach 15 Minuten und dauerte 5 Stunden; die von Färberröthe, Rhabarber, Campechenholz, Heidelbeeren und schwarzen Kirschen zeigte sich nach 20 bis 45 Minuten, wurde am lebhaftesten nach 1 bis 2 Stunden und dauerte von den Kirschen 2, von der Rhabarber 9 Stunden; die von Cassienmark erschien nach 55 Minuten und erhielt sich 24 Stunden lang; die von Hollundermuß trat erst nach 75 Minuten ein und dauerte 4 Stunden. Reine Gallussäure zeigte sich nach 20 Minuten zuerst, nach 2 Stunden am stärksten und verschwand erst nach 11 Stunden; die der Bärentraube erschien nach 45 Minuten, am stärksten nach 2 Stunden und verschwand nach 7 Stunden. Blausaures Eisenkali zeigte sich erst nach einer Stunde und nur 4 Stunden lang.

Krimer (Nr. 562. S. 9) und Naveau (Nr. 697. p. 12) fanden blausaures Kali 14, Rhabarber 15, Eisen 30 Minuten nach dem Einnehmen in ihrem Harne. Westrumb (Nr. 185. VII. S. 538) nahm des Morgens nüchtern eine Unze Rhabarbertinctur mit Selteserwasser und fand die Reaction auf Rhabarber, wiewohl schwach, schon in dem 5 Minuten darauf gelassenen Nachtharne, stark in dem nach einer Viertelstunde und wieder schwach in dem nach einer Stunde gelassenen Harne; Terpentinöl und blausaures Eisenkali erschienen nach 20 Minuten im Harne. Letzteres fand Wetzler schon nach 10 Minuten, und, wenn es zu 6 Gran genommen war, 24 Stunden, zu einer Drachme genommen aber 3 Tage lang im Harne bemerklich. Brande (Nr. 584. L. S. 187) beobachtete schon 6 Minuten nach dem Einnehmen von 2 Drachmen kohlensauren Natrums einen Abgang von alkalischem Harne. — Nach Einspritzungen in den Magen fand Naveau (a. a. O. p. 12 sq.) bei Kaninchen Rhabarber und blausaures Kali nach 16 bis 20 Minuten im Harne; Spuren von Rhabarber bemerkte Westrumb (a. a. O. S. 539) schon nach 5, und von blausaurem Eisenkali schon nach 2 Minuten. b) Breschet und Milne Edwards (Nr. 245. p. II. 95) beobachteten an Hunden, welchen sie Camphergeist in die Bauchhöhle gespritzt hatten, den Geruch des Weingeistes im Odem nach 3½, den des Camphers nach 6 Minuten und eine Stunde dauernd. c) Bei dem Knaben mit der Harnblasenspalte hatte nach Stehberger (a. a. O.) der Harn den Geruch des Terpentinöls 15 Minuten, nachdem es eingeathmet, und 25 Minuten, nachdem es an der Haut eingerieben war. Hatte Mayer (Nr. 185. III. S. 498) eine Mischung von Indigo- und Safrantinctur Kaninchen in die Luftröhre gespritzt, so ward der Harn schon nach 8 Minuten grün. d) Hering (Nr. 186. III. S. 86 fgg.) spritzte Pferden blausaures Eisenkali in das Blut und beobachtete die Zeit, zu welcher dasselbe in den verschiedenen Gebilden abgesetzt wurde, und wie lange es im Blute selbst sich erhielt. Die Reaction des Blutes auf blausaures Eisenkali nahm schon nach 2 Minuten (ebd. S. 95), ja selbst schon nach 40 Secunden (ebd. S. 114) ab und hörte nach 15 Minuten (ebd. S. 92) bis 5 Stunden

(ebd. S. 112) auf: die Ausscheidung begann also schon in der ersten Minute und war in wenigen Stunden beendigt; in einem Falle (ebd. S. 95), wo das Blut nach 8 Stunden kein blausaures Eisenkali mehr zeigte, fand sich dasselbe noch nach 2 Tagen im Harne, indem es wahrscheinlich nur wegen seiner geringeren Menge im Blute sich nicht hatte entdecken lassen. Es erschien in den serösen Membranen und in den Nieren am frühesten; in letzteren immer, oft schon nach einer Minute, entweder nur in der Rindensubstanz, oder zugleich auch in der Marksubstanz, zuletzt im Nierenbecken; in den serösen Membranen nach 2 bis 15 Minuten, zuerst im Herzbeutel, dann im Brustfelle, hierauf im Bauchfelle, endlich in den Gelenksynovialblasen, also in einer der Entfernung vom Herzen entsprechenden Folgenreihe (ebd. S. 102). In den Schleimhäuten erschien es nach einigen Minuten anfangs nur in dem die Schleimhaut mit der Muskelhaut verbindenden Zellgewebe, während es im Schleime noch fehlte (ebd. S. 105); am frühesten zeigte es sich in der rechten Hälfte des Magens, dann im Darme, hierauf in den Lungen, später in den Harnwegen, am spätesten in den Genitalien; wo das Epithelium mehr entwickelt ist (in der Mundhöhle, Speiseröhre und linken Hälfte des Magens), zeigte es sich nie deutlich (ebd. S. 123). In den Speicheldrüsen war es deutlich zu erkennen, aber nicht in den dunkel gefärbten Organen. Wo es nach 5 Stunden aus dem Blute verschwunden war, ließ es sich nach 24 Stunden auch in den festen Theilen nicht mehr auffinden (ebd. S. 112). — Das in die Schenkelvene von Hunden gespritzte Terpentinöl gab sich nach Breschet und Edwards (a. a. O.) alsbald im Odem zu erkennen. — B) Die Schnelligkeit, mit welcher nach manchen Getränken eine reichlichere Harnabsonderung erfolgt (§. 840 g. 842 e), hatte die Vermuthung veranlaßt, es könnten manche Stoffe aus den Verdauungsorganen, ohne durch das Blut zu gehen, unmittelbar in die Harnwege gelangen; diese Annahme „heimlicher Harnwege" wurde durch oben (§. 857. q) angeführte Beobachtungen begünstigt und endlich durch Wollastons (Nr. 584. XLIII. S. 80) Bemerkung, daß blausaures Eisenkali vier Stunden, nachdem es eingenommen war, bei einem Aderlaß im Blute nicht

zu entdecken war, während es sich im Harne deutlich zeigte, unterstützt. Allein es konnte um diese Zeit Herings obigen Beobachtungen zufolge aus dem Blute schon ausgeschieden, oder nur in geringer Menge noch darin enthalten seyn, so daß es sich nicht mehr entdecken ließ. Die lebendige Substanz hüllt beigemischte fremde Stoffe oft ein und macht sie unkenntlich, und dies gilt selbst von Secreten: die Milch von Kühen, die mit Lauch oder Zwiebeln gefüttert worden sind, hat, wenn sie eben aus dem Euter kommt, noch keinen Geruch, entwickelt aber denselben bald darauf, und nachher immer stärker (Nr. 377. S. 136), und nach Fütterung mit Safran bekommt sie keine gelbe Farbe, wohl aber die aus ihr sich abscheidende Butter (ebd. S. 141). Übrigens haben später anzuführende Beobachtungen das Daseyn solcher fremder, durch die Verdauungsorgane eingeführter Stoffe im Blute nachgewiesen, und man hat sie nie in dem zwischen Magen oder Darm und Nieren oder Harnblase befindlichen Zellgewebe entdecken können, während sie im Harne und im Blute sich zeigten (Nr. 222. S. 25. 38). Der Übergang fremder Stoffe aus der Bauchhöhle in den Lungendunst (b) und aus den Lungen in den Harn (c) ist nicht minder schnell als der aus dem Magen in den Harn, und alle diese Erscheinungen werden durch die noch schnellere Ausscheidung aus dem Blute (d) erläutert. Wenn endlich Westrumb (Nr. 185. VII. S. 528 fgg.) die Nierenarterien unterbunden und Rhabarber oder blausaures Kali in den Magen gespritzt hatte, so zeigten sich diese Stoffe im Blute, so wie in dem Darmcanale, der Milz und der Leber, aber weder im Harne noch in den Nieren; hatte er die rechte Nierenarterie und den linken Harnleiter unterbunden, so fand er jene Stoffe in der linken Niere und im Harne ihres Harnleiters, aber nicht in der rechten Niere und in der Harnblase; bei unverletzten Nierenarterien endlich (ebd. S. 539) fand er sie in dem aus den durchschnittenen Harnleitern träufelnden Harne. Es ist sonach kein Zweifel mehr, daß fremdartige Substanzen, welche mit secernirten Flüssigkeiten abgehen, für immer aus dem Blute ausgeschieden sind. Thilow injicirte vom Saugaderstamme aus Saugadern der Nieren, irrte aber unstreitig, indem er diese Richtung für die normale hielt und annahm, daß

auf diesem Wege Stoffe aus den Verdauungsorganen den Nieren zugeführt würden, ohne in das Blut gekommen zu seyn. C) Die Aufnahme fremder Substanzen in das Blut und ihre Ausscheidung aus demselben hängt theils von zufälligen Umständen (wie von der Quantität der Substanzen einerseits und dem momentanen Lebenszustande andererseits), theils von der besonderen Beziehung jeder Substanz zu bestimmten Organen und Lebensthätigkeiten ab, die nur aus einer größeren Reihe von Beobachtungen sich würde erkennen lassen. e) Einige mit den Nahrungsmitteln aufgenommene Stoffe findet man nicht in Secreten und organischen Gebilden wieder, indem sie entweder in den Verdauungsorganen zersetzt und umgewandelt, oder unverändert mit dem Darmkothe ausgeschieden werden. So geht z. B. nach Gibson (Nr. 185. IV. S. 482) die Kurkume mit dem Darmkothe, welchen sie grün färbt, ab und nicht in Knochen oder andere Theile über; und die sauren, bittern und aromatischen Theile von Sauerampfer, Wegwart, Salbei, Lavendel, Thymian scheinen durch die Verdauung zerstört zu werden und finden sich nicht in der Milch (Nr. 377. S. 133 fgg.), so wie auch die Pigmente von Lakmus, Cochenille, Alkanna und Saftgrün weder im Harne, noch auch im Blute oder Chylus sich wieder zeigen (Nr. 222. S. 108). f) Einen fremden Stoff hat man immer nur in einzelnen, nicht in allen Gebilden wieder gefunden. So z. B. ging blausaures Kali in Galle und Harn, nicht in die Flüssigkeit des Herzbeutels (ebd. S. 14) oder in den Speichel und in die Flüssigkeit der durch Kanthariden gezogenen Blasen (Nr. 584. XLIII. S. 81) über; Terpentinöl ging bloß in den Harn, nicht in andere Secrete (Nr. 222. S. 19); reines Wasser wurde aus dem Blute bloß durch den Lungendunst, beim Zusatze von etwas Salpeter aber bloß durch den Harn ausgeschieden (Nr. 181. II. p. 254). Im Ganzen wissen wir bis jetzt nur soviel, daß durch Lungen und Haut die flüchtigen Stoffe, Gase, Äther, Weingeist, Campher, Moschus u. s. w., durch die Nieren hingegen die fixen, harzigen, extractiven u. s. w. Stoffe vorzüglich ausgeschieden, und in den Knochen hauptsächlich einige Pigmente abgesetzt werden. Bei den letztgenannten sehen wir, daß die chemische Verwandtschaft an die-

sen Erscheinungen Theil hat: das Pigment der Färberröthe hat eine chemische Verwandtschaft zum phosphorsauren Kalke und verbindet sich mit demselben durch Niederschlagung aus der Auflösung, wie es, in die Verdauungsorgane eines Thieres gebracht, an die Knochen sich absetzt. So mag auch die specifische Wirkung gewisser Substanzen auf bestimmte Organe (§. 842) mit diesem materiellen Verhältnisse zusammenhängen. Doch sind wir deshalb noch nicht berechtigt, anzunehmen, daß jede specifische Affection eines Organs auf dem Absatz gewisser Stoffe, dieser aber für immer auf chemischer Verwandtschaft beruhe, da das dynamische Verhältniß des Lebens mächtiger als das der Stoffe ist und dasselbe vielfach modificirt. So hat man noch nie einen fremdartigen Stoff in der Substanz von Gehirn, Rückenmark und Nerven abgesetzt gefunden, und wenn ein solcher im Blute überhaupt verbreitet ist, so erhellt daraus nicht, warum er gerade auf die Lebensthätigkeit dieser Organe specifisch wirkt. D) Die Einflüsse auf die Ausscheidung g) beweisen uns den Antheil der Nerventhätigkeit, die, wenn wir anders nicht in leere Hypothesen uns verlieren wollen, bloß als eine dynamische Erscheinung betrachtet werden kann. Wenn Krimer (Nr. 562. S. 16 fgg.) und Naveau (Nr. 697. p. 16. 20) die Nierennerven oder die Lungenmagennerven durchschnitten hatten, so ging die in den Magen gespritzte Rhabarber nicht in den Harn über; Westrumb (Nr. 185. VII. S. 532 fgg.) durchschnitt das Rückenmark dicht am Kopfe, spritzte bei künstlichem Athmen blausaures Kali oder Rhabarber in den Magen und fand nach einer oder anderthalb Stunden diese Stoffe in Leber, Milz, Lungen, so wie in der Rinden- und Marksubstanz der Nieren, aber nicht im Harne; Lammerer (ebd. S. 536) hatte schon früher gleiche Erfahrungen gemacht. So scheint also die dynamische Einheit, welche durch das Nervensystem vermittelt wird, eine wesentliche Bedingung zu seyn, wenn sich der Organismus von fremdartigen Stoffen befreien soll. h) Andererseits sind die materiellen Verhältnisse nicht unwirksam. Wenn Breschet und Edwards (Nr. 245. II. p. 95 sqq.) Hunden die Brust öffneten, so daß die Lungen durch den Druck der Atmosphäre zusammenfielen, und ein künstliches Athmen veranstaltet

werden mußte, so zeigte sich der in die Bauchhöhle gespritzte Campher=geist erst nach einer Stunde und nur sehr schwach im Odem, während er unter einem auf einen entblößten Bauchmuskel gesetz=ten Schröpfkopfe sich schnell und stark zu erkennen gab, so daß eine Verdünnung der Luft, wie sie beim normalen Einathmen er=folgt, diese Ausscheidung zu bedingen schien; ferner zeigte sich in das Blut gespritztes Terpentinöl am Bauchfelle wie im Odem, da es bei unverletzter Brust nur in letzterem erschien; endlich trat nach Einspritzung einer öligen Phosphorlösung in das Blut ein weißer Dampf aus den Lungen, nicht aber aus dem mit einem Schröpfkopfe bedeckten Bauchmuskel hervor, weil das in das Hohl=venensystem eingebrachte Öl in den Lungen stockte und nicht in das Aortensystem überging (§. 744. g). E) Über die chemische Beschaffenheit der fremdartigen Stoffe nach ihrer Ausscheidung in Vergleich mit ihrem ursprünglichen Mischungsverhältnisse haben wir einige Notizen erhalten, welche freilich nicht hinreichen, uns über die Umwandlungen, welche diese Stoffe auf den verschiedenen Stationen ihrer Wanderung durch den Organismus erfahren ha=ben, zu belehren. i) Einige Substanzen erscheinen desoxydirt: Quecksilber, als Oxyd innerlich genommen, erschien zu metallischer Form reducirt nach Jourdan im Harne, nach Anderen in den Knochen; blausaures Eisenoxydkali erschien nach Wöhler im Harne als blausaures Eisenoxydulkali, da es bereits im Darmcanale ent=säuert worden war; weinsaures Nickelkali zeigte sich im Harne als Schwefelnickel. k) Andere Substanzen sind oxydirt: in öliger Lösung infundirter Phosphor wird nach Magendie als phosphorige Säure in weißen Dämpfen ausgeathmet; Schwefelkali tritt nach Wöhler im Harne meist als schwefelsaures Kali hervor. l) Schwefel wird durch die Haut als Schwefelwasserstoff, mit dem Harne nach Wöhler als Schwefelwasserstoff und schwefelsaures Salz ausgeschieden. Jod ist im Harne mit Schwefelwasserstoff und Laugensalzen verbunden. m) Pflanzensaure Salze sind in kohlensaure Salze umgewandelt, so daß der sie enthaltende Harn alkalisch reagirt, welche Reaction er auch nach der Einführung von Bernsteinsäure annimmt. n) Wein=säure und Kleesäure sind im Harne mit Kalk, und die Pigmente von Heidelbeeren oder schwarzen Kirschen mit der Harnsäure verbunden.

Ausartung.

§. 867. A) Die Ausartung a) besteht in der durch den Bildungshergang herbeigeführten Annahme eines dem normalen Organismus ganz fremdartigen oder heterologen Charakters; sie ist eine durch abnorme Lebensverhältnisse bewirkte Entmischung und unterscheidet sich hierdurch von der Beimischung von außen her eingedrungener fremder Stoffe. Das Leben kann sich aber nicht absolut entfremdet werden, und so schimmert durch die Ausartung immer noch eine an sich normale Lebensthätigkeit hindurch, die aber ihrem Grade nach, oder der Gattung und dem Lebensalter des Individuums nach abnorm ist. So kann die Abweichung von der normalen Proportion der Bestandtheile (§. 849—853) oder die Vertauschung des Charakters der einen Bildung mit dem einer anderen (§. 854—858) einen solchen Grad oder eine solche Ausdehnung erlangen, daß die Beschaffenheit des Gebildes dem Organismus überhaupt ganz fremdartig zu seyn scheint. So lange wir aber dies nicht überall nachweisen, müssen wir uns begnügen, die Ausartung, welche das Product jener Verhältnisse ist, nach ihren Erscheinungen zu betrachten. b) Die abnorme Richtung, welche das Leben genommen hat, strebt sich fest zu setzen: so greift die Ausartung um sich, das Ausgeartete theilt den Umgebungen seinen Charakter mit, assimilirt sich dieselben und steckt an. Die anfangs örtliche Ausartung breitet sich auf solche Weise aus und wird, indem sie immer weiter um sich greift, allgemein; der ausgeartete Stoff aber erregt, wenn er auf ein gesundes Individuum übergetragen wird, gleiche Ausartung. B) Zu den vorzüglichsten Anlässen der Ausartung gehört c) das regelwidrige Verhältniß von Ingestion und Egestion. Wenn die organische Substanz nicht fortdauernd sich regenerirt und durch neues Material ersetzt wird, so artet sie aus: bei Mangel an Nahrungsmitteln und an Trinkwasser wird der Harn scharf und stinkend, der Odem stinkend, Milch und Speichel scharf, und es entstehen scorbutische Geschwüre im Munde (Nr. 95. VI. p. 167). Die Überladung mit Nahrungsstoffen, welche nicht gehörig assimilirt werden können, giebt eine unvollkommene Entwickelung der Blutstoffe, welche eine Aus=

artung der Gebilde, z. B. skrophulöser Art, zur Folge hat; sind aber auch die Blutstoffe von gehöriger Qualität, aber die Ausscheidungen ihrer Quantität nicht angemessen, so entsteht eine Ausartung anderer, z. B. gichtischer Art. Auch ohnedies kann die Hemmung einer Excretion ähnliche Wirkungen hervorbringen; so wird die Milch von Frauen, bei welchen die Harnausleerung gehemmt ist, den Säuglingen sehr schädlich, und Thiere, denen die Nieren ausgeschnitten worden sind, sterben unter Symptomen eines fauligen Fiebers, wie Menschen bei völliger Unterdrückung der Harnausleerung. d) Fremdartige, dem Organismus nicht entsprechende Einwirkungen können ebenfalls Veranlassung geben. Außer verdorbenen Nahrungsmitteln und mit Dünsten organischer Körper geschwängerter Luft gehören hierher die Auswurfstoffe anderer, selbst gesunder Individuen. Wie fremdes, gesundes Blut zu Erhaltung des Lebens untauglich, ja dasselbe zu vernichten im Stande ist (§. 743. f—h), so wirkt oft auch die Berührung eines fremden Secrets als Schädlichkeit. Beim Trinken aus einem Glase, aus welchem ein übrigens gesunder Mensch mit feuchten Lippen getrunken hat, entsteht öfters Entzündung und Ausschlag an den Lippen. Die Begattung mit einem menstruirenden Weibe erzeugt nicht selten Entzündung am Zeugungsgliede (§. 174. c), und nach Lepelletier (Nr. 702. I. p. 378) gehen Balggeschwülste, auf welche mit Menstrualblute befeuchtete Compressen gelegt werden, schnell in Entzündung und Eiterung über. Bei Polyandrie entstehen Blennorrhoe und Geschwüre an den Geschlechtstheilen (§. 252) vielleicht durch Vermischung der Samenfeuchtigkeit verschiedener Individuen, und es ist eine nicht unwahrscheinliche Vermuthung, daß das Beisammenleben von Menschen verschiedener Racen die Entstehung eigener Seuchen veranlassen kann. Wo bereits eine krankhafte Ausartung Statt findet, zeigt sich solche Einwirkung auf ein fremdes Leben noch deutlicher: die Berührung eines skrophulösen Secrets vermag nicht eine gleiche Diathesis herbeizuführen, wohl aber örtliche Übel, als Ausschläge, Verhärtungen und Geschwüre, hervorzubringen; dagegen dringt die Wirkung des Schweißes von Gichtkranken tiefer ein, und die Syphilis pflanzt sich durch Schleim und Eiter fort; beim Milzbrande aber verur-

facht vorzüglich die Berührung des Blutes brandige Entzündung und fauligen Typhus. e) Eine übermäßige Steigerung der Lebensthätigkeit und starke Reizung bei einem entzündlichen Zustande hat Ausartung der Secrete zur Folge: werden heftig reizende Substanzen auf Geschwüre angebracht, so wird jauchiger Eiter secernirt; wenn Humboldt (Nr. 546. I. S. 324 fgg.) auf Hautstellen, die durch Blasenpflaster ihrer Oberhaut beraubt worden waren, Zink und Silber auffetzte, so gaben sie ein rothes Serum, welches, auf der gesunden Haut herabfließend, blaurothe, entzündete Streifen bildete, die mehrere Stunden anhielten, und mit dem darein getauchten Finger ließen sich rothe Figuren auf die Haut malen, welche Stunden lang sich erhielten. Auf der anderen Seite vermag auch Erschöpfung der Lebenskraft durch heftige Anstrengungen, starke Ausleerungen und Krankheiten zur Ausartung Anlaß zu geben. f) Endlich gehören hierher abnorme Verhältnisse des animalen Lebens. Deprimirende Affecte begünstigen die Entstehung einer fauligen Diathese und verursachen eine Ausartung des Eiters in Jauche. Wie bei hysterischen Anfällen und bei Kopfschmerzen zuweilen ein consensuelles Erbrechen von scharfer, grüner Galle eintritt, so erfolgt dasselbe auch bei gesunden Menschen nach einem heftigen Zorne, und zwar ungemein schnell; es ist eben so unwahrscheinlich, daß alle ausgebrochene Galle in dieser kurzen Zeit gebildet, als daß die schon gebildete Galle durch directen Einfluß des Affects zersetzt seyn sollte, und wir dürfen vermuthen, daß die während der Aufwallung des Zorns abnorm secernirte Galle ihre Qualität der bereits in den Gallenwegen vorhandenen mitgetheilt hat. Die Wirkung dieses Affectes auf Milch und Speichel erhellt aus den Beobachtungen, daß Kinder, unmittelbar nach demselben an die Brust gelegt, plötzlich Convulsionen bekamen und starben, und der Biß zorniger Menschen Starrkrampf und Tod bewirkte. Übermäßige oder mangelnde Bewegung kann ebenfalls an der Entstehung von Ausartungen Antheil haben. B) Die Diathese zu Ausartungen oder die Dyskrasie nimmt einige Hauptformen an, von welchen manche (g. h) unmittelbar zur Zersetzung der organischen Substanz führen, andere (i. k. l) besonders durch Afterbildungen dies bewirken. g) Die faulige Dyskrasie, vorzüglich im Typhus

und Scorbut hervortretend, charakterisirt sich durch Verminderung der Cohäsion und der chemischen Bindung im Blute, wie in den verschiedenen daraus hervorgehenden Gebilden, mit überwiegendem Kohlenstoffe, begleitet von passiven Congestionen, Entzündungen und Blutungen bei vorzüglich starker Depression des animalen Lebens. h) Die colliquative Dyskrasie beruht auf einem Unvermögen, die verschiedenen Stoffe zum eigenen Bestehen zusammenzuhalten bei überwiegender Flüssigkeitsbildung, so daß Eiweißstoff, Fett und andere organische Stoffe mehr oder weniger entmischt in Schleimflüssen oder Schweißen, oder mit dem Harne, oder in Vereiterung fester Gebilde abgehen. i) Bei der skrophulösen Dyskrasie ist die Blutbildung durch Unvollkommenheit der Assimilation und des Athmens auf einer niederen Stufe stehen geblieben; es ist weniger Faserstoff und Erdsalz gebildet, und der Eiweißstoff überwiegend, wiewohl selbst nicht vollkommen ausgebildet, die Säure vorherrschend, die Gerinnung häufig, aber schwach und bald in Verflüssigung übergehend, das Hautsystem sammt den Lymphganglien vorzugsweise afficirt. k) Die arthritische Dyskrasie, durch absolut verminderte oder in Verhältniß zu Ingestion unzureichende Egestion veranlaßt, zeichnet sich durch ein Übergewicht stickstoffiger Substanzen und beträchtliche Neigung zu Gerinnungen aus, wird von Vollblütigkeit der Unterleibsorgane begleitet und afficirt hauptsächlich das sklerose Gewebe. l) Die syphilitische Dyskrasie, durch Aufnahme eines eigenthümlich ausgearteten Stoffs hervorgebracht, führt durch wuchernde Bildung eine tief eingreifende Zerstörung herbei; aus dem Zeugungsverhältnisse entsprungen, geht sie auf Production aus, aber auf eine solche, die zugleich Auflösung des individuellen Organismus ist. Von ihr gilt daher noch mehr als von anderen Ausartungen, daß sie durch Vermehrung der Bildungsstoffe und Anregung der bildenden Thätigkeit nur begünstigt und durch Herabsetzung der Bildung beschränkt wird; ihr Hauptsitz ist übrigens das Hautsystem und das sklerose Gewebe. Der von Chevallier (Nr. 148. II. S. 1399) untersuchte syphilitische Eiter enthielt überall Eiweißstoff, salzsaures Kali und Natrum und ein schwefelsaures Salz; der von der Schamlippe und von dem Bubo genommene war alkalisch und enthielt Osmazom und Ammonium;

der aus der Achseldrüse verhielt sich neutral und hatte mit dem aus dem Bubo Gallert und Fett gemein. C) Jede Dyskrasie hat ihren eigenen Bildungstypus, der sich sowohl im Gesammtaussehen, als auch in der Beschaffenheit einzelner Gebilde ausdrückt. So arten sich, wie vorzüglich Rust schärfer aufgefaßt hat, die Geschwüre darnach: das scorbutische ist flach, mit blaulichem Boden, dünnem, stinkendem, blutigem Eiter, schwammigen, wuchernden Granulationen, schlaffen, aufgedunsenen, blaulichen Rändern, ödematösen, blaulichrothen Umgebungen, und heilt von der Mitte gegen den Umkreis fortschreitend, durch Entstehung von Inseln, welche sich ausbreiten; das skrophulöse hat einen welken, bleichen, speckigen Boden, einen käsigen, krümlichen oder wässerigen und scharfen Eiter, aufgeworfene, sich leicht einwärts stülpende Ränder, und einen schmuzigrothen Umkreis; das arthritische ist weit ausgebreitet, mit rothbraunem, spiegelglattem Boden, harten, wulstigen Rändern, bräunlicher variköser Umgebung und dünnem, scharfem Eiter; das syphilitische hat einen speckigen Boden, reichlichen, eigenthümlichen, auf Leinwand getrocknet wie halb zerflossener Talg aussehenden Eiter, hohe, weiße, nach außen gestülpte Ränder mit rothem Umkreise, und heilt durch Austrocknen der ganzen Grundfläche. Je nachdem die eine oder die andere Dyskrasie zum Grunde liegt, nimmt die Augenentzündung ein verschiedenes Aussehen an und ändert sich die Secretion der Bindehaut und der angränzenden Drüsen. Selbst das Gewebe cariöser Knochen scheint bei jeder Art von Dyskrasie ein eigenes Formenverhältniß anzunehmen.

§. 868. Die Ausartung der Secretion erkennen wir A) häufig nur aus den Wirkungen auf den Organismus. a) Die Ausdünstung nimmt bei manchen Lebenszuständen, z. B. im Wochenbette, einen specifischen Geruch an, welchen man bei gehöriger Aufmerksamkeit in ähnlichen Fällen leicht wieder erkennt, und den man durch Vergleichungen nur unvollkommen beschreibt. Sie riecht oft z. B. bei heftigen Faulfiebern aashaft, bei manchen chronischen Krankheiten kurz vor dem Tode wie Morast, beim Scorbut wie faule Eier, bei Skropheln wie sauer werdendes Bier, bei Gelbsucht wie Moschus, bei entzündlicher Secretion im Gehirne wie die Ausdünstung von Mäusen (Nr. 464. III. S. 75). Die

verschiedenen Hautausschläge verkünden sich durch einen eigenen Geruch, der oft, z. B. bei den Blattern, früher erscheint als der Ausschlag; er ähnelt beim Scharlach nach Heim (Nr. 191. XXXIV. 3. Stück. S. 69 fgg.) dem Geruche, den man in einiger Entfernung des Käfigs von Löwen, Tigern oder andern Raubthieren bemerkt, und ist nach demselben Beobachter das einzige zuverlässige und constante Merkmal dieser Krankheit; er wird bei Masern beschrieben als im ersten Zeitraume süßlich, wie von eben geschlachteten Gänsen gerupfte Federn, späterhin säuerlich (ebd. S. 95); bei der Krätze schimmelig; bei Flechten moderig wie faules Holz, oder brenzlich wie verbranntes Leder; beim Kopfgrind wie Katzenharn oder wie saure, verdorbene Milch; beim Pellagra wie schimmelndes Brot. Übrigens kommen stinkende Fußschweiße auch bei Gesunden vor, namentlich solchen, die zu Gichtanfällen geneigt sind (Nr. 623. p. 21). b) Nicht selten sind die secernirten Flüssigkeiten scharf, d. h. so ausgeartet, daß sie die Haut entzünden und wund machen und selbst Metalle angreifen. So wird das seröse oder eiterige Secret bei dem Scorbute, den Skropheln, der Gicht, den Flechten u. s. w. scharf und wund machend; man hat die Oberfläche des Herzens vom Serum des Herzbeutels angegriffen (Nr. 142. II. S. 227) und die wässerige Augenfeuchtigkeit so scharf, daß sie polirten Stahl oxydirte (ebd. S. 110), gefunden. Bei dem Schnupfen und bei der skrophulösen Augenentzündung macht der herabfließende Schleimsaft die Haut wund; eine Frauensperson erbrach periodisch Magensaft, der durch seine, nicht flüchtige Säure Rachen und Zunge wund machte und Silber oder andere Metalle auflöste (Nr. 197. VIII. S. 394). Auch die Galle kann so ausarten, daß sie beim Erbrechen den Magen angreift, Zufälle wie von Vergiftung erregt, mit kohlensauren Erden aufbraust (Nr. 142. II. S. 466) und Thiere, bei welchen sie in den Magen oder in eine Wunde gebracht wird, tödtet (ebd. S. 499). Der Harn verursacht bei Entzündungsfiebern, bei Leberentzündung, besonders auch bei Nierenentzündung, öfters ein Brennen im Blasenhalse und in der Harnröhre, wie er dies auch bei zu großer Reichhaltigkeit an Harnstoff bewirkt (Nr. 629. S. 43 fg.); wenn durch ihn die Krisis erfolgt, so entsteht eine schmerz=

hafte Empfindung längs der Harnleiter, Drang zum Harnen und Jucken in der Eichel. B) Zuweilen erzeugen sich im menschlichen Leibe vegetabilische indifferente oder saure Substanzen. Kleesäure kommt in Harnsteinen vor, nach einer Beobachtung von Bonhomme auch in milchigem Harne, statt der Phosphorsäure mit Kalk verbunden bei Rhachitis, und nach Prout (Nr. 196. XXXI. S. 245) bei verschiedenen Hautkrankheiten; nach Brugnatelli im Speichel bei Abzehrung. Nach Prout findet sich Essigsäure im Schweiße und in andern Secretionen bei hektischem Fieber; und man hat den Schweiß, den Speichel, das Ohrenschmalz bei verschiedenen Arten der Abzehrung süß gefunden, am genauesten aber das Vorkommen des Zuckers im Harne beobachtet. Dieses stellt theils mit quantitativ vermehrter Harnsecretion verbunden eine eigene Krankheitsform, die zuckerartige Harnruhr, dar, theils ist es eine untergeordnete Erscheinung bei andern krankhaften Zuständen, wie es z. B. Chevallier (Nr. 576. I. p. 179) bei Syphilis während der Quecksilbercur beobachtete. Verminderte Secretion in der Haut und in den Schleimhäuten, Abmagerung, allgemeine Entkräftung, welche sich vorzüglich in den psychischen und den Zeugungs-Functionen äußert, und Zehrfieber sind die Begleiter des Übels, wenn dasselbe eine gewisse Höhe erreicht hat. c) Der Harn ist dabei blaß oder trübe und weißlich; riecht gar nicht oder wie Milch oder süße Molken; hat einen süßen Geschmack, der aber nach Barruel (ebd. V. p. 12) bisweilen durch die beigemischten Salze versteckt wird; enthält wenig oder gar keine freie Säure und geht in weinige und dann in saure Gährung über. Der daraus abgeschiedene Zucker verhält sich wie Traubenzucker, krystallisirt bisweilen nach Henry (Nr. 185. II. S. 664) und besteht nach Prout (ebd. IV. S. 140) aus 0,3999 Kohlenstoff, 0,5335 Sauerstoff und 0,6666 Wasserstoff, so daß er von letzterem gleich viel, von beiden erstern aber noch einmal so viel als der Harnstoff enthält. Der Gehalt an Harnstoff oder an Harnsäure oder an beiden ist dabei geringer als im Normalzustande, und zuweilen fehlen beide oder einer von diesen Stoffen; Henry (a. a. O. S. 658) fand den Harnstoff zersetzbarer als sonst, so daß er schon in geringer Wärme Ammonium gab. Öfters findet sich auch Eiweißstoff;

dieser erscheint aber nach Thénard erst bei der Genesung, wo der Zuckergehalt sich vermindert. In einem von Meißner (Nr. 149. II. S. 1416) beobachteten Falle enthielt der Harn 0,9148 Wasser, 0,0707 Zucker mit Salzen, 0,0137 Speichelstoff mit Salzen, 0,0004 Harnstoff, Milchsäure und salzsauren Kalk, und 0,0004 Schleim, phosphorsauren Kalk und Eisen. d) Nach den Untersuchungen von Wollaston (Nr. 172. 1811. p. 96 sqq.), Nicolas und Guedeville (Nr. 188. I. S. 355), Henry (Nr. 185. II. S. 664), Prout, Vauquelin und Segalas (Nr. 216. IV. p. 355) enthält das Blut bei der zuckerartigen Harnruhr keinen Zucker; und da überdies bei gesunden Menschen Zucker, in noch so großer Menge genossen, nach Morichini (Nr. 185. III. S. 467) nicht in den Harn übergeht, auch bei einem Menschen, der an gemeiner Harnruhr litt, und welchen Chevalier (Nr. 576. V. p. 11) binnen drei Tagen 28 Unzen Zucker essen ließ, keiner im Harne sich zeigte, so muß er ein Secretionsproduct seyn. Nach Nicolas und Guedeville aber enthält das Blut bei der gewöhnlichen Menge Eiweißstoff weniger Faserstoff als sonst. Da nun Störung der Verdauung und nach Coindet (Nr. 196. XIII. S. 133) auch des Athmens voranzugehen pflegt, die Gallensecretion meist vermindert ist (Nr. 185. II. S. 642) und eine ausschließlich animalische Nahrung das wirksamste Heilmittel oder doch die nothwendige Bedingung der Heilung ist: so dürfen wir annehmen, daß eine unvollkommene Assimilation, wobei zu viel kohlenstoffige und zu wenig stickstoffige Substanz gebildet wird, den Grund der zuckerartigen Harnruhr enthält; nur in seltenen Fällen hat man dabei die Nieren afficirt, bleich und schlaff gefunden. C) Bisweilen sind blaue Secrete beobachtet worden, z. B. bei einem Epileptischen, bei welchem in jedem Anfalle blauer Schweiß auf der rechten Seite ausbrach (Nr. 142. I. S. 70), bei einem jungen Manne, bei welchem die linke Hälfte des Scrotums trotz täglicher Reinigung immer mit einer Schicht trockner blauer Materie bedeckt war (ebd. III. S. 386), und nach Cloquet bei einem an Darmentzündung kranken Kinde. c) In einigen solcher Fälle ist blausaures Eisen gefunden worden im Auswurfe bei chronischer Pneumonie von Reisel; im Schweiße

bei Nervenzufällen von Dolxe, Mogi und Julia Fontenelle; im Harne von Brugnatelli bei Wassersucht (mit Eiweißstoff und sehr wenig Harnstoff), von Itard bei Leberentzündung, von Julia Fontenelle (Nr. 576. I. p. 330) bei einem Knaben, der Tinte getrunken hatte, von Mojou bei einem Mädchen, welches Eisenmittel gebraucht hatte, von Cantin (ebd. IX. p. 104) mit Zucker bei einem gesunden und eine ganz gewöhnliche Diät führenden Mädchen. f) Braconnot fand im blauen Harne eines Mädchens, welches an Kardialgie litt, und eines Mannes, der auch blaues Erbrechen hatte, und dessen Harn ein pechartiges Fett, aber keine Harnsäure enthielt, einen eigenen blauen Färbestoff, der mit Weingeist gleich dem Indigo eine grüne Lösung gab, durch Säuren rothgefärbt wurde, und den er Cyanourin nannte. Granier und Delens (Nr. 686. XXXIII. S. 262) fanden einen ähnlichen, den vegetabilischen Pigmenten gleichenden Stoff; und der Bodensatz eines blauen Harns, welchen Spangenberg (ebd. XLVII. S. 487) untersuchte, bestand aus 0,4680 Harnsäure, 0,2909 Cyanourin, 0,1819 phosphorsaurem Kalk und Talk und 0,0592 Schleim. g) Billard (Nr. 196. XXXII. S. 25) beobachtete endlich bei einem Mädchen sowohl Schweiß am obern Theile des Körpers als auch blutiges Erbrechen mit einem blauen Pigmente, welches weder Eisen enthielt, noch auch Cyanourin war. D) In Harnsteinen kommt Blasenoxyd nach Wollaston, und Xanthoxyd nach Mariet vor: ersteres eine krystallinische, neutrale, in Wasser schwer lösliche, sowohl in Säuren als in Alkalien leicht auflösliche Substanz; letzteres eine der Harnsäure ähnliche, aber noch schwerer lösliche Substanz. Theils problematisch, theils noch ohne Interesse für die Physiologie sind verschiedene aus dem Harne zuweilen gewonnene Säuren, als die rosige, purpurige, erythrische und melanische. E) Käsesäure ist bei chronischen Magenbeschwerden in der mit ausgeartetem Cruor vermischten ausgebrochenen Flüssigkeit von Lassaigne (Nr. 576. II. p. 412) und Collard de Martigny (ebd. III. p. 321) gefunden worden. F) Zuweilen tritt eine Entwickelung entzündlicher Substanzen im menschlichen Körper ein. h) Bei vollkommener Gesundheit und ohne irgend eine ungewöhnliche Empfindung in den Harnwegen ist leuchtender Harn

ausgeleert worden: so von Jurine (Nr. 584. XLIX. S. 291) zu drei verschiedenen Mahlen im Winter, wo der Harn leuchtend aus der Harnröhre trat und an den Bretern, auf welchen er herabfloß, eine halbe Minute lang hell, wie ein Leuchtkäfer, dann schwächer leuchtete; von Guyton Morveau (ebd. S. 293) ebenfalls im Winter, wo der Harn erst beim Antreffen an eine Mauer zu leuchten anfing; von Driessen (ebd. LIX. S. 262) dreimahl im Herbste, Winter und Frühjahre, wo das Leuchten schon beim Ausfließen begann und zwei bis drei Minuten dauerte; von Esser (Nr. 240. VIII. S. 415) nach Erhitzung und Ermüdung von einem Spaziergange im Herbste, wo der Harn erst, als er auf den Boden traf, leuchtete; und nach Kastners (ebd. S. 406) Erzählung von einem jungen Manne. Es leuchtet weder der Harn, welcher nach innerlichem Gebrauche von Phosphor gelassen wird, noch der ausgeleerte, in welchem man Phosphor digerirt hat. Guyton Morveau vermuthet, daß phosphorhaltiges Stickgas, welches sich leicht oxydirt und dabei leuchtet, der Grund jenes Leuchtens gewesen sey, und Driessen nimmt an, die Phosphorsäure des Harns sey durch den Kohlenstoff des Harnstoffs desoxydirt und mit dessen Stickstoffe verbunden worden; er fand übrigens seinen Harn um die Zeit, wo er leuchtete, meist trübe, milchig, mit einem Bodensatze von phosphorsaurem Kalke, meist ohne freie Säure, bisweilen mit ammonialischem Geruche. — Nach Kastner tritt eine solche Desoxydation der Phosphorsäure vornehmlich in Folge starker Leibesbewegung ein und bewirkt auch ein Leuchten des Schweißes; so sah man nach Henckels Erzählung bei einem sanguinischen Manne, der stark getanzt hatte und davon heftig schwitzte und sich sehr krank fühlte, beim Entkleiden ein phosphorisches Licht, welches auf der Wäsche gelbrothe Flecke zurückließ; auch Hermbstädt erwähnt leuchtende Schweiße mit Phosphorgeruch. i) In einem von Moscati (Nr. 193. VIII. 2. Stück. S. 84) erzählten Falle strömte bei einer Kreißenden, als der Geburtshelfer die Hand in den Fruchthälter brachte, ein Gas aus, welches an dem von einem Gehülfen gehaltenen Lichte mit Verpuffen sich entzündete und wahrscheinlich von der beginnenden Fäulniß des darauf geborenen Kindes herrührte. Dagegen war

ein entzündliches Gas wohl durch Secretion entwickelt bei einem von Bally (Nr. 216. XI. p. 1 sqq.) beobachteten junge Manne, der nach Schmerzen in verschiedenen Theilen bei Anschwellung und schwarzer Färbung der Schenkel und des Scrotums in Betäubung starb: beim Einschneiden in die geschwollenen Stellen fünf Stunden nach dem Tode brach aus dem Zellgewebe unter der Haut und aus den Blutgefäßen ein Gas hervor, welches an der Lichtflamme mit Verpuffen sich entzündete, mit blauer Flamme ohne specifischen Geruch, auch innerhalb des Körpers fortbrannte, die benachbarten Theile verkohlte und Kohlenoxydwasserstoffgas zu seyn schien. Bei Brandweinsäufern hat man öfters eine Flamme aus dem Munde schlagen sehen, ohne weitere Folgen. k) Durch eine eigene Ausartung kann die Substanz des menschlichen Leibes so entzündlich werden, daß sie bei Annäherung eines brennenden Körpers oder auch ohne dies sich entzündet und brennt. Dies ist meist bei gesunden oder nur leicht kränkelnden, alten, aber auch jungen, dem Trunke ergebenen wie bei nüchternen Personen vorgekommen. So erzählt Bataglia (Nr. 100. V. S. 132), daß ein Mann bei starkem Schweiße plötzlich einen Schlag am rechten Arme empfand und daselbst, so wie am Schenkel eine Flamme bemerkte, welche das Hemd und die Haut verbrannte; in einem ähnlichen von Marchant (Nr. 196. IV. S. 108) erzählten Falle fühlte ein kräftiger, vierzigjähriger, mäßig lebender Mann an einem warmen Sommertage unterweges einen Schlag am rechten Schenkel, und als er ihn mit der Hand berührte, schlug eine blauliche Flamme aus, welche die Hosen anbrannte, an allen Stellen, wo er sich angriff, erschien und, da sie nicht durch Wasser zu löschen war, durch Sand und Schlamm erstickt wurde, worauf die Finger noch eine Zeit lang rauchten und entzündet waren; endlich sollen nach dem Berichte von Richond des Brus (ebd. XXIV. S. 161) bei einem jungen Manne, der eine Flamme mit den Fingern auslöschen wollte, diese sich entzündet und wie Lichte gebrannt haben, bis das Feuer mit Wasser spät gelöscht wurde. Noch mehr Beispiele hat man von sogenannter freiwilliger Verbrennung, wo Menschen, ohne von einer Flamme anderer brennender Körper ergriffen worden zu seyn, verbrannt gefunden worden

sind. Während sonst die Flamme von mehr als zwei Klaftern Holz nöthig ist, um einen Leichnam in Asche zu verwandeln, hatte in solchen Fällen die Berührung einer brennenden Kerze oder einer glühenden Kohle hingereicht, den größten Theil des Körpers in eine fettige, stinkende Asche und schwarze schmierige Substanz zu verwandeln; und öfters war gar keine Spur von Anzündung durch einen fremden Körper zu entdecken. Wie in leblosen Körpern, z. B. in faulendem Heu oder Mehl, oder bei der Berührung von Öl mit andern brennbaren Substanzen Gase sich entwickeln können, welche an der Luft sich entzünden: so scheint hier die Substanz des lebenden Körpers theils durch und durch entzündlich geworden zu seyn, theils an der Luft sich entzündende Gase entwickelt zu haben. Gemeiniglich verbrennt der Rumpf als der saftreichste Theil am meisten, während Kopf und Gliedmaaßen mehr verschont bleiben, und die Verbrennung scheint auch von den Eingeweiden auszugehen und schnell zu tödten, da man keinen Ruf nach Hülfe gehört hat, und die Lage, in der man die Überreste des Leichnams findet, meist auf keinen Versuch, sich zu retten, hindeutet. Die mit dem brennenden Körper in Berührung stehenden Betten und Meubeln sind durch ihn nicht in Flammen gesetzt und zum Theil nur wenig versengt. Daß aber eine eigenthümliche, durch abnorme Lebensthätigkeit herbeigeführte Ausartung zum Grunde liegt, ergiebt sich aus der Bemerkung von Julia Fontenelle (Nr. 196. XXI. S. 36), daß Fleisch, drei Tage lang in Wasserstoffgas oder Kohlenwasserstoffgas gehängt, nicht verbrennlich geworden war.

§. 869. Die Ausartung fester Gebilde ist entweder eine heterologe Fortbildung oder eine heterologe Neubildung (§. 870). A) Erstere besteht darin, daß das eigenthümliche Gewebe der Organe verloren geht, und ihre Substanz zu einer mehr oder weniger gleichartigen Masse wird. Sie erscheint zunächst als Veränderung der Cohäsion: als Verhärtung, wo die Gerinnung und Festbildung ein abnormes Übergewicht gewinnt, so daß die organische Substanz einen Grad von Stetigkeit und Unveränderlichkeit annimmt, der dem Begriffe ihres Lebens widerspricht und dasselbe erstickt; und als Erweichung, wo die verflüssigende Seite des

Bildungsherganges ungezügelt hervortritt und das Leben in gestaltloser Masse sich verliert. Beide führen, wiewohl auf verschiedenen Wegen, zu demselben Resultate, nämlich zu Desorganisation; beide beruhen auf Störung des normalen Gleichgewichts von Festbildung und Flüssigkeitsbildung; und da bei solcher Störung leicht eine Schwankung eintritt, wobei ein Extrem das andere hervorruft, so können beide durch gleiche Veranlassungen herbeigeführt werden, oder auf einander folgen, oder auch gleichzeitig neben einander bestehen. a) Die Verhärtung zeigt sich auf einer niedrigeren Stufe als vermehrte Dichtigkeit und Cohäsion der übrigens noch ihr charakteristisches Gewebe besitzenden Substanz, indem die Bestandtheile des Gewebes, mehr zusammengedrängt, die für Flüssigkeit bestimmten Interstitien verengen, oft auch durch Hypertrophie vermehrt sind, so daß flächenartige Theile verdickt, cubische angeschwollen erscheinen, und die von beiden begränzten Höhlen verengt werden; bei der Maceration lösen sich dergleichen Theile später als gesunde auf. Bei fortschreitender Verhärtung verschwinden die Interstitien, die Gefäße verengern oder verschließen sich, die einzelnen Bestandtheile des Gewebes werden unscheinbar, die Substanz wird gleichartig, und das ganze Gebilde liegt endlich wie eine leblose, drückende und beschwerende Masse zwischen den organischen Theilen. b) Die niedere Stufe der Erweichung besteht in größerer Nachgiebigkeit gegen drückende oder trennende Gewalt, in Schlaffheit oder Mürbheit; oder in einer meist mit Anschwellung verbundenen Auflockerung, wo die mit Flüssigkeit gefüllten Interstitien in Verhältniß zu den sie begränzenden festen Theilen überwiegend geworden sind. Bei fortschreitender Abnahme der Cohäsion schwindet die Eigenthümlichkeit des Gewebes, und das Gebilde zerschmilzt zu einer weichen, breiartigen oder dickflüssigen Masse. c) Wie schon bei den normalen Geweben keine scharfen Abgränzungen, sondern oft allmählige Übergänge von der einen Art in die andere erkennbar sind, so gilt dies um so mehr von den abnormen Veränderungen des Gewebes. Die Ausartung des Gewebes ist einerseits mit der homologen Umbildung (§. 858) verwandt, indem z. B. das verhärtete Gewebe ein sehniges oder knorpelartiges, und das erweichte ein der Hirnsubstanz ähnliches Aussehen annehmen kann; andererseits

seits mit der Afterbildung (§. 870), so daß es schwierig ist, das ausgeartete oder heterolog umgebildete von dem heterolog neu gebildeten Gewebe zu unterscheiden, indem das Aftergebilde ebenfalls unter den Formen der Verhärtung oder Erweichung erscheint. B) Unter den Verhältnissen, welche eine Ausartung herbeiführen, steht d) die Entzündung oben an. Bei ihr ist schon an und für sich das Ebenmaaß von fester und flüssiger Bildung gestört, ja gewissermaaßen das Verhältniß beider das umgekehrte vom normalen, indem das feste Gewebe aufgelockert, erweicht, die interstitielle Flüssigkeit aber vermehrt, verdickt oder geronnen ist, und auf einem hohen Grade der Entzündung schon die Eigenthümlichkeit des Gewebes mehr oder weniger verwischt wird. Bestimmter tritt die Ausartung im Fortgange oder in den Folgen der Entzündung hervor, indem, wenn die Bildung nicht auf das normale Ebenmaaß zurückgeführt wird, die eine oder die andere Richtung ein entschiedeneres Übergewicht erlangt. Indeß bei der Zertheilung der Entzündung das geronnene Extravasat verflüssigt wird, schweift bei der abnormen Erweichung diese verflüssigende Richtung über ihre Gränzen aus, indem sie über das organische Gewebe sich erstreckt, so daß dieses entweder ein schwammiges, der Schleimhaut ähnelndes, Eiter secernirendes Organ wird, oder sich selbst in Eiterung auflöst, oder endlich in eine nicht eiterartige, breiige Masse zerrinnt. Oft wird ein früher verhärteter Theil von solcher Erweichung ergriffen, indem, bei Störung des normalen Wechsels von Contraction und Expansion, auf die zur Erstarrung ausgeartete Contraction eine in Zerfließen ausschweifende Expansion folgt. So kann auch die Erweichung an ihrem Umkreise ihren Gegensatz erwecken, wie denn nicht nur die Ränder der Geschwüre callös werden, sondern auch die unter einer eiternden Stelle liegende Schicht, z. B. die seröse Membran unter der Muskelschicht einer Schleimhaut, oder die zellgewebige Membran an einem Blutgefäße, oder die gemeinsame Aderhaut am Herzen, oder die fibröse Hülle der Nieren u. s. w., öfters verdickt und verhärtet wird. — Als unmittelbare Folge der Entzündung tritt eine Verhärtung ein, wenn dieselbe in ihrem normalen Verlaufe gehemmt worden ist, so daß der ergossene bildsame Stoff nicht resorbirt, noch auch zur Eiterbildung verwendet wird, sondern

immer fester gerinnt und eine gefäßlose Masse darstellt. e) Wie bei der Entzündung an einer einzelnen Stelle, so hat bei der Diathese, die wir als Dyskrasie bezeichnen, das Regulativ der Bildung im ganzen Organismus seine Macht verloren und ein Schwanken des Bildungsherganges aufkommen lassen. Wenn auch bei der fauligen Dyskrasie die Erweichung, bei der arthritischen die Verhärtung vorherrscht, so treten doch bei beiden die entgegengesetzten Ausartungen in mehr oder weniger deutlichen Zügen hervor; bei der syphilitischen und skrophulösen Dyskrasie aber machen beide Formen der Ausartung einander das Übergewicht noch mehr streitig. f) Ein niedrigerer Grad der Ausartung hat in Schwäche der Lebensthätigkeit seinen Grund. So entsteht eine abnorme Weichheit, wo der Bildungshergang nicht mit der gehörigen Energie durchgeführt ist, wo das Blut nicht genug feste Stoffe empfangen und ausgebildet, oder zu viel davon verloren hat, oder wo das Organ, z. B. ein Muskel, wegen langwieriger Unthätigkeit bei Lähmung, nicht im Stande ist, sich die seiner Natur entsprechenden Stoffe gehörig anzueignen. Andererseits kann Trägheit des Stoffwechsels, des Blutlaufs und der Resorption eine Verhärtung herbeiführen. g) Der Brand als die Zerstörung der Mischung und Organisation eines abgestorbenen Theils unter dem Einflusse des mit ihm noch zusammenhängenden Organismus erscheint unter beiden Formen der Ausartung: als trockener Brand, wo die Flüssigkeit theils resorbirt, theils als Dunst oder Gas verflüchtigt, das Gewebe aber wie verkohlt, mumienartig vertrocknet, eingeschrumpft und verhärtet wird; und als feuchter Brand, bei welchem die Theile schwammig angeschwollen, erweicht und in Jauche aufgelöst werden. h) Endlich kommen Ausartungen vor, die von einem chemischen Einflusse direct abhängen, während dieselben in andern Fällen durch einen Lebenszustand herbeigeführt worden sind, den wir nur in seinen Wirkungen, nicht in seinen bestimmenden Momenten zu erkennen vermögen. Beispiele davon bietet die Verhärtung der Krystallinse und die Erweichung des Magens dar. Der graue Staar, bei welchem der Linsenstoff geronnen, undurchsichtig und in Wasser unlöslich geworden ist, entsteht bisweilen plötzlich durch die Einwirkung der Hitze (einer

Flamme oder siedenden Wassers) auf das Auge als eine rein chemische Ausartung, bald wieder allmählig durch einen Bildungshergang, dessen Grund und dessen Modalität wir nicht übersehen. Eine Auflockerung, Erweichung und Durchbohrung des Magens findet man nach den Beobachtungen von Hunter, Allen Burns, Baillie, Magendie und Andern bisweilen als eine erst nach dem Tode eingetretene Auflösung durch den Magensaft in Leichnamen bei voller Gesundheit plötzlich verstorbener Menschen; Adams, Carlisle, Cooper, Carswell u. s. w. beobachteten bei Thieren, welche während der Verdauung getödtet worden waren, dieselbe Zerstörung, welche sich bisweilen auch über andere angränzende Theile erstreckte. Allein nicht selten kommt die Erweichung des Magens auch bei Kindern in Folge einer durch Störung der Sensibilität bezeichneten, eigenthümlich sich artenden Krankheit vor; vielleicht entsteht sie hier noch während des Lebens und wird durch Affection der Sensibilität bedingt, sey es nun, daß diese eine ungewöhnlich starke Säuerung des Magensaftes veranlaßt, oder den lebendigen Widerstand des Magens gegen die chemische Einwirkung seines Secretes schwächt: die Flüssigkeit aus dem erweichten Magen eines Kindes verursachte dieselbe Erweichung im Magen eines andern Leichnams, in dem eines lebenden Kaninchens hingegen nur dann, wenn der Lungenmagennerve durchschnitten worden war (Nr. 571. II. p. 85 sq.).

§. 870. Die heterologe Neubildung ist eine Ausartung, nicht der bestehenden Gebilde, sondern des Bildungsherganges, wodurch dieser dem Organismus fremdartige Producte erzeugt. Diese Producte sind entweder Aftergebilde, d. h. mit dem Organismus organisch zusammenhängende und unter dem unmittelbaren Einflusse seiner Lebensthätigkeit stehende Theile; oder Abfälle, d. h. von ihm sich trennende und der Sphäre seines Lebens entrückte Gebilde (§. 873 fgg.). — Die Aftergebilde leben im Organismus als Theile desselben, aber im Widerspruche mit seinem Typus und in einer demselben fremdartigen Richtung. So sind sie denn auch im Ganzen genommen weniger als die normalen Gebilde fähig, sich zu erhalten, jedoch in verschiedenem Grade: einige, die wir als Auswüchse bezeichnen wollen, haben eine festere Bil-

dung und ein mehr bleibendes Daseyn, während andere, nämlich die Ausschläge, eine kürzere Dauer haben, indem auch die Secretion mehr Antheil an ihnen hat. Die Auswüchse selbst aber zerfallen wieder in Wucherungen und in Heteroplasmen, je nachdem die Ausartung bei ihnen wesentlich die Form oder die Substanz betrifft. — Die den normalen Gebilden zunächststehende erste Classe heterologer Aftergebilde sind also die **Wucherungen**, welche darin bestehen, daß ein organisches Gewebe die Schranken seiner Bildung überschreitet und in mehr oder weniger abweichenden Formen hervortritt. Sie sind den Hypertrophieen verwandt, unterscheiden sich aber, indem sie nicht bloß Vermehrungen der Masse, sondern eigene Productionen, Auswüchse, also Aftergebilde sind. Während die homologen Aftergebilde (§. 859) unabhängig von einem Gewebe ihrer Art sich entwickeln und nur in Betreff ihrer Lage, Zahl oder Größe abnorm sind, ist bei den Wucherungen die Gestalt ausgeartet, indem sie nur aus dem ihnen analogen Gewebe eines normalen Gebildes hervorsprossen und dasselbe entstellen. Auf diese Weise in Betreff der Form heterolog, haben sie ein noch ziemlich normales Gewebe und unterscheiden sich dadurch von den substantiellen Afterbildungen (§. 871), wirken also an sich nicht feindlich auf das Leben, sondern sind, ihre mechanischen Wirkungen abgerechnet, meist gleichgültig für den Organismus. Indessen hängen sie doch oftmahls nicht von örtlichen Verhältnissen, sondern von einer eigenen Diathese ab, zeigen mehr oder weniger abnorme Auflockerung oder Verdichtung ihres Gewebes und sind geneigt, in substantielle Afterbildungen überzugehen oder einen bösartigen Charakter anzunehmen, indem die Ausartung von der äußern Form auch leicht über die Substanz sich verbreitet, und ihr üppiges, einer niedern Vegetation ähnelndes Hervorschießen keine vollkommene Entwickelung der Substanz aufkommen läßt. a) Als die einfachste Form der Wucherung dürfen wir wohl die der Geschwüre betrachten, wo wegen Schlaffheit und Überfluß an Säften bei Mangel an Energie, oder wegen Dyskrasie die Granulationen (als wildes Fleisch, Hypersarkose) über die Ränder sich erheben und dabei groß, breit, schlaff, bleich oder blaulich und mit dünnem Eiter bedeckt werden. b) Die dem erectilen

Gewebe ähnelnde Wucherung der Gefäßenden (Telangiektasie) kommt an der Haut und Schleimhaut (namentlich als Hämorrhoidalgeschwulst), aber auch an innern Organen, als Muskeln, Knochen, Leber u. s. w., vor, bildet blaurothe, weiche, warme, von Zeit zu Zeit turgescirende, bisweilen ohne Zerreißung blutende Geschwülste, welche aus einem Netze von erweiterten Haargefäßen bestehen (so daß man sie so wie die damit zusammenhängenden Venen von den Arterien aus leicht injiciren kann) und bisweilen sehnige Hüllen und Scheidewände haben, sonst aber kein anderes Gewebe enthalten. c) Lipome sind in Zellgewebe eingehüllte, in Lappen getheilte, mit Gefäßen versehene, weiche Fettmassen, kommen oftmahls bei übrigens magern Individuen vor, am häufigsten unter der Haut, und bisweilen an mehreren Stellen zugleich als birnenförmige, herabhängende Auswüchse des Hautgewebes. d) Kondylome sind Wucherungen der Haut in der Nähe der Schleimhaut, namentlich am After, zum Theil mit erweiterten Haargefäßen: feste, rothblaue, kugelige, oder traubige, oder kammartige Auswüchse, welche eine eigenthümlich riechende Feuchtigkeit secerniren. e) Wie sie, entweder durch Dyskrasie oder durch örtliche Reizung veranlaßt, bilden sich Polypen als Wucherungen der Schleimhaut; von einer kleinen Stelle cylindrisch sich erhebend, breiten sie sich in kugelige Massen aus, sitzen also auf einem Stiele, der oft in mehrere Zweige sich theilt, wachsen sehr schnell, haben ein graulichesz, weiches, mit seröser und schleimiger Feuchtigkeit getränktes Gewebe, nur an ihrer Oberfläche Gefäße, und nehmen bei naßkalter Witterung zu, bei trockner Wärme ab; sie können ihre Form ändern, an mehrern Puncten ihrer Oberfläche anwachsen, auch fest, sehnig und gefäßreich werden. f) Wucherungen der sehnigen Hüllen, als der festen Hirnhaut, der Beinhaut, der sehnigen Hülle des Auges oder des Hoden u. s. w., erscheinen als Schwämme, welche mit einer breiten Fläche aufsitzen, mehr oder weniger dicht und sehnig, in Lappen getheilt, von etwas Zellgewebe überzogen und ziemlich gefäßreich sind. g) Die Exostosen oder Wucherungen der Knochen haben die Form von Hügeln, Zacken oder Stalaktiten, sind anfangs weich und werden allmählig fest; Lassaigne fand in einer solchen weniger phosphorsauren Kalk und mehr organische Sub-

stanz, kohlensauren Kalk und lösliche Salze als in dem übrigen Knochen. h) Zu den Wucherungen der Hautdecken gehören erstlich die Warzen, als weiche oder verhärtete Auswüchse des Malpighischen Schleims, wobei die Hautpapillen einigen Antheil nehmen und die Oberhaut sich verdickt; sodann die Leichdorne, wo die Oberhaut, zu einer hornartigen Schwiele verdickt, mit einer zapfenartigen Wurzel in die Haut sich eingebohrt hat. Hierauf folgen die bei den sogenannten Stachelschweinmenschen erblichen Schilder oder Hornplatten der Oberhaut, welche einige Linien bis einen Zoll groß, etwa zwei Linien dick, bräunlichgrau, etwas weicher als Horn sind, aber beim Streichen rasseln, von Zeit zu Zeit abfallen und von Neuem sich wieder erzeugen. Endlich gehören hierher die Hörner, welche in den verschiedensten Gegenden des Körpers, am häufigsten am Kopfe, aber auch am Rumpfe, an den Gliedmaaßen und selbst am Zeugungsgliede (Nr. 667. I. p. 357) vorkommen, anfangs weich und biegsam sind, dann die Consistenz und das Aussehen von Hörnern der Wiederkäuer erlangen, diesen nach Dublanc (Nr. 199. XXIII. p. 3) auch in chemischer Hinsicht ähnlich, bisweilen mehrere Zoll lang und mehr oder weniger gekrümmt werden. Nach Home (Nr. 165. V. p. 266) sprossen sie aus Balggeschwülsten, welche sich nach außen geöffnet haben, und deren innere Fläche in ein der Haut analoges Gewebe umgewandelt worden ist; ob sie auch in vergrößerten Talggruben sich entwickeln können (§. 858. e), ist ungewiß. Sie fallen selten von selbst aus und entstehen bisweilen wieder, wenn man sie entfernt hat.

§. 871. Die permanenten Afterbildungen mit heterologer Substanz, die wir als Heteroplasmen bezeichnen können, zeigen A) eine unabsehbare Mannichfaltigkeit der Formen, unter welchen die Tuberkeln und die Scirrhen am Bestimmtesten unterschieden werden. a) Tuberkeln (Knoten, Skropheln) sind einfache, gelblich- oder graulichweiße, dem gekochten Eiweiß oder dem Käse ähnelnde, beim Drucke zerbröckelnde Gerinnsel ohne Spur von Organisation, bloß durch Ansatz von außen wachsend. b) Scirrhen bestehen aus einer dichten, sehnig oder knorpelig festen Masse, welche von unregelmäßigen, zum Theil vom Mittelpuncte ausstrahlenden Streifen

und Blättern durchzogen wird. c) Die proteusartigen Mittelformen sind bald gefäßreich und röthlich, bald arm an Gefäßen und weiß; gleichförmig und dicht, oder faserig und blätterig, fest und derb oder weich; nach ihrem Aussehen vergleicht man sie mit Fleisch (Sarkom), Hirnsubstanz (Encephaloide), Speck (Steatom) u. s. w. Die Mannichfaltigkeit wird vermehrt, indem zur Grundform noch andere Bildungen hinzutreten, plasmatische Umbildungen, z. B. Melanosen (§. 856. b), oder homologe Aftergebilde, z. B. seröse Bälge (§. 859. C), oder Wucherungen, z. B. Telangiektasie (§. 870. b) u. s. w. B) Die heterologe Substanz wird d) meist und bei den Tuberkeln immer in eigenen Massen abgesetzt, welche entweder durch das Parenchym der Organe gleichförmig sich verbreiten, oder innerhalb derselben oder an ihrer Oberfläche zu besondern Geschwülsten angehäuft sind; die Tuberkelmasse scheint auch in Canälen der Schleimhaut abgelagert werden zu können. Zuweilen aber besteht solche Afterbildung auch in heterologer Nutrition, d. h. in Umwandlung eines normalen Gewebes oder eines homologen Aftergebildes oder einer Wucherung. e) Für immer wird sie darauf beruhen, daß ein Gebilde das ihr zugeführte Material seiner Ernährung nicht in normale Substanz umwandeln kann, sey es nun, weil jenes Material dieser Umwandlung widerstrebt, oder weil die aneignende Kraft des Gebildes nicht gehörig wirksam sich äußern kann. Der hauptsächlichste Grund ist die Abweichung der bildenden Thätigkeit überhaupt von ihrer Norm, eine unvollkommene Bildung des Blutes oder eine Ausartung desselben: so kann man nach Baron bei Thieren durch anhaltendes Einsperren in dumpfer, unreiner Luft bei schlechter Nahrung Tuberkeln willkührlich hervorbringen, wie ähnliche Einflüsse auch beim Menschen eine skrophulöse Diathesis erzeugen; die Tuberkeln entstehen aber nicht allein bei dieser, sondern auch bei syphilitischer und scorbutischer Diathese; die Substanz der Scirrhen will Carswell schon im Blute der mit diesen Aftergebilden zusammenhängenden Gefäße erkannt haben. Es kann ferner die Aneignungskraft eines Organs gestört seyn; so kann Schreck oder anhaltender Gram diese Kraft lähmen und Scirrhen veranlassen; die plötzliche Hemmung einer bildenden Thätigkeit, entweder durch

örtliche Einwirkungen oder durch consensuelle Verhältnisse hervorgebracht, kann gleiche Wirkungen haben; die reichste Quelle ist jedoch eine, vorzüglich durch unbedeutend scheinende, aber anhaltende oder häufige, tief eindringende Verletzung erregte, schleichende Entzündung, bei welcher einerseits Bildungsstoff in zu reichem Maaße und von abnormer Qualität abgesetzt, andererseits die Aneignungskraft des Organs gestört ist. C) Das Heteroplasma, durch lebendige, aber abnorme Thätigkeit erzeugt, stirbt nach einiger Zeit ab und wird erweicht und verflüssigt. Meistentheils geht diese Auflösung, das Aftergebilde mag Gefäße enthalten oder nicht, vom Mittelpuncte, also von dem Puncte, welcher am frühesten gebildet worden und der Einwirkung der lebendigen Umgebung am meisten entzogen ist, aus und verbreitet sich nach dem Umkreise hin. Hatte es bisher nur als Masse sich verhalten, so wirkt es jetzt feindselig auf den Organismus ein und erregt in den umliegenden Theilen Entzündung und Eiterung. Dem sich auflösenden Scirrhus (oder dem Krebsgeschwüre) kommt eine eigene Bösartigkeit zu, indem er ansteckend wirkt, und eine gleiche Auflösung, normaler Regeneration unfähige, nur auf Zerstörung ausgehende, immer weiter um sich greifende Eiterung setzt. Indessen kann eine solche zerstörende, ansteckende und das Leben untergrabende Auflösung auch ohne vorhergegangene Scirrhenbildung in andern Heteroplasmen, so wie auch in Wucherungen, z. B. Polypen und Schwämmen, ja selbst nach bloßen Efflorescenzen bei vorhandener Diathesis entstehen. Neben und unter den in der Zerstörung begriffenen Stellen zeigen sich eigene Wucherungen als unvollkommene Versuche von Regeneration. f) Die Tuberkeln sind am wenigsten bösartig; sie werden zuerst wie schmieriger Käse, dann wie Rahm, und erregen ringsum Entzündung und Eiterung, welche entweder zerstörend um sich greift, oder sich einen Weg nach außen bahnt, auf welchem die ausgeartete Substanz ausgestoßen wird, worauf die Wunde verheilt; bisweilen bilden auch die entzündeten Umgebungen statt des Eiters bloß plastische Feuchtigkeit und einen isolirenden Balg, der die organischen Substanzen des Tuberkels einsaugt, so daß nur die erdigen Bestandtheile als ein kalkiges Concrement zurückbleiben. g) Die Scirrhen werden schwammig, aufgelockert, ihre Gefäße

sichtbarer, ihre dichte Masse in eine dünne, mißfarbige, eigenthümliche Jauche aufgelöst, die Ränder nach außen umgestülpt, die Fläche mit großen, harten, blutenden Granulationen bedeckt, die Umgebung scirrhös. h) Die übrigen Heteroplasmen erweichen zu einer graulichen, sulzigen, dann breiigen und flüssigen Masse; einige können eintrocknen oder durch Eiterung ausgestoßen werden, so daß die Wunde verheilt; die meisten greifen zerstörend um sich, während in weichen Theilen blutende Schwämme, in Knochen zellige Blätter (bei Pädarthrokace), oder Zacken und Stacheln (beim Winddorn), oder knochige Massen mit knorpeligen, sehnigen und speckartigen gemengt (beim Osteosteatom) emporwuchern. D) Was die chemische Untersuchung betrifft, so werden i) die Tuberkeln von Prout (Nr. 196. XXXI. S. 245) für Ablagerungen von unvollkommen ausgebildetem Eiweißstoff erklärt. Thénard (Nr. 571. I. p. 417) fand darin 0,9815 organische Materie und 0,0185 salzsaures Natrum mit phosphorsaurem und kohlensaurem Kalke und einer Spur von Eisen; Hecht (Nr. 667. I. p. 378) 0,30 Faserstoff, 0,23 Eiweißstoff, 0,27 Gallert bei 0,27 Wasser und Verlust. Die erweichte Tuberkelsubstanz ist nach Gendrin eine Mischung von Eiweißstoff mit überschüssigen Salzen, reagirt alkalisch und wird durch Hitze und Säuren coagulirt. k) Ein Scirrhus, den Collard de Martigny (Nr. 576. IV. p. 322 sq.) einige Stunden in Wasser hatte liegen lassen, wurde an der Luft weich, fast breiartig, und ekelhaft riechend; seine Bestandtheile waren 0,8718 Wasser, 0,1057 Eiweißstoff, der zum Theil in Wasser löslich war, 0,0108 Gallert und 0,0103 Fett bei 0,0014 Verlust und einer Spur von Phosphor und Salzen. In einem Scirrhus der Milchdrüse fand Flaßhoff (Nr. 148. S. 36) viel Eiweißstoff, Faserstoff, Gallert, freies, phosphorsaures und salzsaures Natrum, Schwefel und wenigen phosphorsauren und kohlensauren Kalk. Hecht (Nr. 667. I. p. 401) gab als Bestandtheile eines Scirrhus der Milchdrüse 0,2778 Gallert, eben so viel Faserstoff, 0,1388 Fett, 0,0278 Eiweißstoff bei 0,2778 Wasser und Verlust, und eines Scirrhus des Fruchthälters 0,2144 Gallert, 0,1428 Faserstoff, eben so viel Fett, bei 0,5000 Wasser und Verlust an. Die Krebsjauche rea=

girt alkalisch; Morin (Nr. 149. II. S. 1371) fand darin Fett, Eiweißstoff, Ammonium und Schwefelwasserstoffammonium; in der ebenfalls alkalisch reagirenden breiartigen Substanz des Krebsgeschwürs Osmazom, Eiweißstoff, Gallert, freies und salzsaures Ammonium, salzsaures Natrum und phosphorsauren Kalk; in der neutralen, weißlichen, fetten Substanz endlich Fett, Osmazom, Eiweißstoff, salzsaures Natrum und phosphorsauren Kalk. 1) Eine Encephaloide in der Lebersubstanz enthielt nach Serres und Baudrimont (Nr. 686. LVII. S. 473) 0,6500 Wasser, 0,3325 Faserstoff, 0,0120 rothes und weißes Fett, dem Hirnfette ähnlich, doch nur mit einer Spur von Phosphor, 0,0012 Gallert, 0,0008 Osmazom bei 0,0035 Verlust. Eine andere Encephaloide enthielt nach Wiggers (Nr. 196. XXXIX. S. 320) ziemlich dieselben Bestandtheile wie die Muskelsubstanz, nämlich Faserstoff als Grundlage, geronnenen Eiweißstoff, phosphorhaltiges Fett, Gallert, Osmazom, phosphorsauren Kalk, schwefelsaures und salzsaures Natrum mit Spuren von kohlensaurem Kalke und Talke. In einem Aftergebilde der Nieren fand Chevallier (Nr. 576. VIII. p. 537) Eiweißstoff, Osmazom, etwas Fett, Schwefelwasserstoffammonium, salzsaures, phosphorsaures und schwefelsaures Natrum, und Spuren von Cholesterin und Eisen. In Aftergebilden des Gehirns fanden John (Nr. 149. II. S. 1368) 0,57 Wasser, 0,18 knorpelartige in Kali unlösliche Substanz, 0,17 halbgeronnenen Eiweißstoff, 0,06 Fett, 0,02 Salze; Lassaigne (Nr. 576. I. p. 270) viel Faserstoff (von ergossenem Blute), etwas Cholesterin, phosphorsauren und etwas kohlensauren Kalk; Morin (ebd. III. p. 13) viel Cholesterin, wenig von geronnenem Eiweißstoffe, phosphorsauren und kohlensauren Kalk.

§. 872. Die Ausschläge sind Afterbildungen der Haut, deren Producte nicht zu organischer Verbindung und bleibender Gestaltung gelangen, sondern ausgestoßen werden und dadurch den Organismus von einem in ihnen enthaltenen, fremdartigen Stoffe befreien. Verwandt der Ausartung der Secretion (§. 867), so wie der Ausstoßung heterologer Substanz (§. 865), gehören sie zu den Afterbildungen, indem der sie erzeugende entzündliche Boden sammt der Oberhaut und der secernirten Flüssigkeit selbst eigene

Formen annimmt. A) Ihre allgemeinste Erscheinung besteht darin, daß auf einer entzündeten Hautstelle eine Flüssigkeit gebildet wird, welche mit größerer oder geringerer Entbildung der umliegenden Theile entweicht. In ihrer höchsten Form durchläuft diese Afterbildung fünf unterscheidbare Perioden, indem der Ausschlag erst als Fleck (Entzündung), dann als Knötchen (Wucherung), hierauf als seröses Bläschen (Entwickelung der Secretion), sodann als Eiterbläschen (Ende der Secretion) und zuletzt als Schorf (Eintrocknen des Secrets und der abgelösten Oberhaut) erscheint. Dieser Hergang hat Ähnlichkeit mit einem ganzen Lebenslaufe, und indem man ihn besonders mit der Vegetation verglich, sind die Ausschläge Blühten, Efflorescenzen, Exantheme genannt und in ihren drei mittlern Perioden der Knospe, Blühte und Frucht gegenübergestellt worden; ja man könnte eine Analogie der thierischen Entwickelung in Befruchtung, Keimbildung, Eibildung, Embryonenbildung und Geburt finden, wenn nicht solche specielle Durchführung allgemeiner Analogieen in Aberwitz ausartete. An diese vollkommenern Ausschläge (C) schließen sich einerseits diejenigen an, welche, auf einer niedern Entwickelungsstufe verharrend, nicht bis zur Blasenbildung gelangen (B), andererseits die, welche unter der organischen Decke bis zur Bildung eines Neoplasma fortschreiten (D): jene würde man mit dem Anfluge von Schimmel, diese mit den unterirdischen Vegetationen vergleichen können. Übrigens zerfallen die Ausschläge in acute, welche durch regere Bildungsthätigkeit, stärkere Entzündung, Begleitung von Fieberbewegungen, schnellern Hergang, und enger begränzten Verlauf mit vollkommener Beendigung der Afterbildung sich charakterisiren; und chronische, welche langsamer und unter geringern Symptomen sich entwickeln, weniger an ein bestimmtes Zeitverhältniß gebunden sind, nach ihrem Abfallen immer von Neuem wieder sich bilden und so im Organismus einwurzeln: letztere verhalten sich zu erstern wie immergrünes Laub zu jährigem, oder wie perennirende Gewächse zu einjährigen. B) Zu den Ausschlägen ohne Blasenbildung gehören a) die, bei welchen auch kein tropfbares Secret sichtbar wird, indem nur rothe Flecke ohne scharfe Begränzung, entweder ohne alle Erhöhung, wie beim Scharlach, oder mit flacher Anschwellung,

wie beim Rothlauf, erscheinen, oder kleine Knötchen sich bilden, wie bei den Masern, oder breitere Erhöhungen, wie beim Nesselausschlage. Wir müssen hier annehmen, daß das heterologe Secret in Dunstform entweicht: denn die Oberhaut fällt darauf in kleienartigen Schuppen, bisweilen auch in größern Lappen oder als mehlartiger Staub ab; die Ausdünstung hat dabei einen eigenthümlichen Geruch, und wenn sie unterdrückt wird, so erfolgt leicht Ödem und Wassersucht; die Ansteckung geht ohne nähere Berührung, bloß durch den Dunstkreis des Kranken vor sich, und wie der Ansteckungsstoff, so hat auch der Ausschlag selbst den Charakter der Flüchtigkeit, indem namentlich Masern und Scharlach leicht verschwinden und Affectionen anderer Organe unmittelbar darauf eintreten, der Rothlauf oft plötzlich entsteht, und der Nesselausschlag eben so schnell, wie er entstanden ist, auch spurlos verschwindet. Übrigens ist Rothlauf und Scharlach öfters mit ödematöser Anschwellung verbunden, und nicht selten bilden sich dabei auch wirklich seröse Bläschen, die bei einigen Formen des Rothlaufs, der Blatterrose, dem Pemphigus und dem Zoster, sogar constant sind. b) Bei Intertrigo erscheint der Ausschlag als Entzündung auf ebener Fläche mit Secretion einer tropfbaren eigenthümlich riechenden Flüssigkeit, welche die Oberhaut zerstört. c) Bei andern Ausschlägen chronischer Art auf ebener Fläche wird eine der Hornsubstanz verwandte Flüssigkeit secernirt, welche an die epidermatischen Gebilde sich ansetzt und an ihnen fest wird. So wird bei der Ichthyose die Oberhaut entweder gleichförmig oder durch Ansatz unterscheidbarer Schichten verdickt, undurchsichtig, farbig und in Schuppen abgeworfen. Beim Weichselzopfe secerniren die Hautgruben meist am behaarten Theile des Kopfs, öfters auch an den Wurzeln der Nägel eine dickliche, fettige, kleberige Feuchtigkeit, welche über die ganze Oberfläche der Haare sich verbreitet, sie zusammenklebt und vertrocknet, an den Nägeln aber höckerige, unförmliche Hornmassen bildet; durch das Wachsthum der Haare wird das entstandene Gewirr von der Haut entfernt, die mißgestalteten Nägel aber werden von Zeit zu Zeit abgeworfen. C) Die blasenförmigen Ausschläge d) entstehen, indem die entzündete Hautstelle entweder auf ihrer Ebene oder in einem Knötchen eine seröse

Flüssigkeit secernirt, welche die Oberhaut in Form eines Bläschens erhebt und ihre anfängliche Klarheit allmählig verliert. Mehrere Ausschläge bleiben gewöhnlich auf dieser Stufe stehen: die Flüssigkeit wird mehr oder weniger trübe, trocknet dann ein, klebt an der Oberhaut an und wird mit dieser als eine Cruste abgestoßen. So bilden sich außer den rothlaufartigen Blasen die Hitzbläschen, die Varicellen, die Krätze und die Flechten in ihrer ursprünglichen Gestalt, der trockene Kopfgrind u. s. w. e) Die secernirte Flüssigkeit wird, wenn die Entzündung auch in die tiefern Schichten der Haut sich erstreckt, in Eiter umgewandelt, welcher mit der Oberhaut eingetrocknet als ein Schorf abgeworfen wird. Zu den ihrer Natur nach diese Stufe der Entwickelung erreichenden Ausschlägen gehören die Blattern, welche, anfangs Knötchen, zu zelligen Bläschen sich entwickeln, deren seröse Flüssigkeit trübe und dann in dicken gelbgrünen Eiter verwandelt wird, worauf ein brauner, glänzender, harter Schorf sich bildet. Außerdem können Ausschläge, die sonst nur eine seröse Flüssigkeit secerniren, bei tieferem Eindringen in die Haut, zur Eiterung kommen, wo sie denn, wenn sie chronischer Art sind, unter den entstandenen Schorfen immer neuen Eiter bilden und Geschwüre darstellen. f) Bei Ausschlägen, die in den Hautgruben ihren Sitz haben, wird der Eiter durch beigemischte Hautschmiere dicklich, kleberig, widrig riechend, wie bei dem feuchten Kopfgrinde, wo er, durch Luft und Wärme sich verdickend, die Haare zusammenklebt, die nachmahls ausfallen, und wobei oft auch die Nägel krank werden. g) Andere Ausschläge, in der Tiefe sitzend und eine abnorme hornartige Materie bildend, führen eine Entartung des Hautgewebes und der epidermatischen Gebilde herbei: so wird beim Aussatze und seinen verschiedenen Formen die Haut hornartig verdickt, trocken, runzelig, rissig, wobei die Nägel sich verdicken und ausfallen; auch bei Flechten, wenn sie tief einwurzeln, wird die Haut verdickt, trocken, spröde, rauh und gefurcht. D) Endlich gehören zu den Ausschlägen auch die an dem Hautsysteme erscheinenden Neoplasmen. h) Die eigentlichen Schwämmchen oder Aphthen entstehen als Bläschen auf der Schleimhaut, deren Secret sich zu einer weichen, unvollkommen bleibenden Pseudomembran verdickt, worauf nach

Abstoßung des Epithelium eine ähnliche käsige Masse fernerhin sich bildet. Ähnliche, unvollkommene Pseudomembranen entstehen bei dem Soor (muguet) ohne vorausgegangene Bläschen über oder auch unter dem Epithelium der entzündeten Schleimhaut. i) Der Blutschwär oder Furunkel ist eine im Zellgewebe unter der Haut wurzelnde, spitzig sich erhebende, scharf begränzte Entzündungsgeschwulst, deren Kern, der sogenannte Eiterpfropf, ein kegelförmiges, gelblichweißes, festes und elastisches, in seiner Substanz homogenes Neoplasma, als ein fremder Körper die Entzündung, durch welche er entstanden ist, unterhält, vom Zellgewebe allmählig abgelöst und endlich mit dem Eiter ausgestoßen wird. Der Anthrax ist ein größerer Furunkel mit mehrern Eiterpfröpfen, nach deren Ausstoßung das Hautgewebe wie ein mit Eiter gefüllter Schwamm erscheint. E) Die Ausschläge sind Afterbildungen, welche an der Gränzfläche des Organismus hervortreten und nach außen abgesetzt werden, so daß durch sie ein heterologer Stoff entfernt wird; für immer setzen sie das Daseyn einer dem Charakter des Organismus unangemessenen Materie voraus, von welcher sie denselben befreien. Sie können auf einem örtlichen Zustande des Hautorgans beruhen, welcher darin besteht, daß entweder fremdartige Substanzen in dasselbe eingedrungen, oder abnorme Stoffe durch Störung seiner normalen Thätigkeit in ihm gebildet worden sind. Ungleich häufiger liegt eine Diathese zum Grunde, indem entweder aufgenommene fremdartige Substanzen, oder zurückgehaltene excrementitielle Stoffe, oder durch Störung des Bildungsprocesses erzeugte abnorme Materien in der organischen Masse verbreitet sind. Der Ausschlag ist dann entweder nur symptomatisch, für das Allgemeinbefinden gleichgültig und bei längerer Dauer selbst verderblich und am Leben zehrend, wenn die Entmischung zu bedeutend ist, als daß durch ihn der Zustand erleichtert werden könnte; oder er ist palliativ, indem er die fortdauernd erzeugten abnormen Stoffe entfernt und dadurch die schädlichen Wirkungen abnormer Bildungsthätigkeit hebt, ohne diese selbst beseitigen zu können; oder endlich er ist kritisch, wenn mit dem abnormen Producte auch die abnorme Production erlischt. Überall, wo der Ausschlag auf einer Diathese beruht, ist seine Hemmung mehr oder weniger nachthei=

lig, indem namentlich Entzündungen oder Heteroplasmen entstehen, oder wo es zu keiner solchen sichtbaren Bildung kommt, nur Störungen des animalen Lebens eintreten. k) Fremdartige Stoffe bewirken bei unmittelbarem Eindringen in die Haut Ausschläge, wie namentlich nach Einreibung von Spiesglasweinstein Pusteln, die mit gelber Flüssigkeit sich füllen, nicht allein an der eingeriebenen Stelle, sondern auch in entlegenen Gegenden entstehen. Noch bestimmter zeigt sich die Wirkung des fremdartigen Stoffes, wenn derselbe auf andern Wegen in den Organismus gekommen ist. Von zu reichlichem Gebrauche der Quecksilberarzneien entstehen hochrothe Flecke wie Rötheln, die sich abschuppen, oder Knötchen wie Nesselausschlag, oder durchsichtige Bläschen mit scharfer, eigenthümlich riechender Flüssigkeit; in einem durch Einathmen von Quecksilberdämpfen entstandenen Ausschlage fand Fourcroy metallisches Quecksilber (Nr. 701. S. 406). Bei Arsenikvergiftungen entsteht öfters ein den Masern, oder dem Friesel, oder den Blattern ähnelnder Ausschlag (ebd. S. 305). Seltener beobachtet man ihn von Säuren, z. B. in Form runder, dunkelrother Flecke von Kleesäure. Schwefelhaltige Mineralwasser oder große Gaben von Schwefel verursachen oft frieselartige Ausschläge. Giftige Muscheln, wenn sie verspeist werden, bewirken oft nessel- oder frieselartigen Ausschlag (ebd. S. 643 fg.), und nach dem Genusse der Caltha palustris sind dem Pemphigus ähnliche Bläschen beobachtet worden (Nr. 229. XX. S. 451); auch Copaivabalsam, Terpentin u. s. w. erregen zuweilen Ausschläge. l) Bei strotzender Gesundheit und zu reichlicher Bildung von Säften, wobei die Assimilation nicht bis auf den gehörigen Punct durchgeführt ist, so daß der Chylus noch von chymöser, das Blut noch von chylöser Natur etwas an sich trägt, entstehen z. B. Furunkeln, Milchschorf, Kopfgrind u. s. w. m) Bei gestörter Verdauung entstehen oftmahls Phlyktänen am Munde, und Aphthen; bei gestörter Gallenbildung Rothlauf und Pemphigus. Ungesunde Nahrung und naßkalte, dumpfe, unreine Luft verursacht chronische Ausschläge durch Störung normaler Blutbildung. n) Die Verminderung von Excretionen wirkt auf ähnliche Weise; so rührt die Psydracia und der Pemphigus bei Greisen meist von zu schwacher Harnabsonde-

rung her. o) Die eigenthümlichen Dyskrasieen, Skropheln, Syphilis, Scorbut, Gicht, äußern sich zum Theil durch Ausschläge; bei typhöser Entmischung treten besonders Friesel, Petechien und Carbunkel auf. p) Endlich entstehen Ausschläge durch Ansteckung: ihr Product bewirkt in einem gesunden Organismus, welcher es aufgenommen hat, die ihm eigene Diathese und zugleich eine Aneignung normaler Stoffe, wodurch diese seinen Charakter annehmen; es vervielfältigt sich dadurch und wird der Samen zu Fortpflanzung des Ausschlags. Bei Individuen, die keine Empfänglichkeit dafür haben, bleibt es entweder ganz wirkungslos, oder verursacht nur eine vorübergehende Störung der Gesundheit ohne die charakteristischen Merkmale der Ausschlagsdiathese. q) Jeder Ausschlag nämlich, der nicht vom Durchgange fremder Substanzen herrührt (k), hat seine besondere Diathese, die bei acutem vorübergehend, bei chronischem bleibend ist und allgemeinen Krankheitszuständen, z. B. der Entzündung und der Eiterung, ihren eigenthümlichen Charakter aufprägt. Wie eine Ausschlagsdiathese zu einer in den mannichfaltigsten Formen der Ausartung sich offenbarenden Dyskrasie werden kann, ersieht man aus dem Beispiele der Syphilis, welche zuerst als Ausschlag aufgetreten war und diesen Charakter auch noch jetzt mehr oder weniger zeigt. Die Eigenthümlichkeit der Ausschlagsdiathese offenbart sich vorzüglich bei denjenigen Ausschlägen, welche im Menschengeschlechte eingewurzelt sind und in der Regel jeden Menschen, aber nur einmahl im Leben, befallen, so daß sie fast als normale Entwickelungsstufen betrachtet werden könnten, indem die Empfänglichkeit dafür allgemein ist, aber durch die Production des Ausschlages vernichtet wird. Bei jedem dieser Ausschläge nimmt nämlich eine eigene Sphäre der plastischen Organe, namentlich der Schleimhaut, Antheil an der Affection der Haut: der Scharlach hat seinen Sitz an der äußersten Oberfläche der Haut, bezieht sich vornehmlich auf die wässerige Ausdünstung derselben, wird von einer Entzündung im Anfangspuncte der Verdauungsorgane (als der Organe für Ingestion des Wassers) begleitet und hat zu Nachkrankheiten vornehmlich abnorme Wasserbildung im Zellgewebe; die Masern afficiren die Haut als Gas absonderndes Organ, nehmen die eigent-

tiche Gefäßthätigkeit derselben mehr in Anspruch, sind mit einem katarrhalischen Zustande vergesellschaftet, ändern leicht ihren Sitz und erregen dann Entzündungen in innern Organen, besonders in den Lungen, welche auch bei Nachkrankheiten vornehmlich leiden; die Blattern greifen tiefer in das Hautorgan ein, haben keinen so flüchtigen, sondern mehr im Eiter fixirten Ansteckungsstoff, sind nicht so wandelbar, noch so leicht zu unterdrücken, afficiren consensuell den ganzen Darmcanal und haben Störungen der gesammten Assimilation, namentlich auch Abnormitäten im sklerösen Systeme zu ihrem Gefolge. F) Was das chemische Verhältniß anlangt, so soll nach Rauche (Nr. 185. IV. S. 158) die Flüssigkeit der acuten Ausschläge alkalisch, die der Flechten sauer reagiren. Heidenreich (Nr. 191. 1833. III. S. 98 fgg.) fand wie Schönlein bei Scharlach und Rothlauf eine alkalische, bei Friesel und Masern eine saure Reaction. Weitere Erfahrungen mögen bestimmen, ob dies constant ist. r) Der Eiter von Blattern enthielt nach Tremollière (Nr. 576. IV. p. 489) Faserstoff, Mucus, salzsaures Natrum, schwefelsaures Kali und phosphorsauren Kalk, bei Complication mit Petechien aber außerdem blausaures Natrum. Im Blatterschorfe fand Lassaigne (ebd. VIII. p. 736) 0,700 unlöslichen Rückstand von Oberhaut und geronnenem Eiweißstoffe, 0,150 löslichen Eiweißstoff, 0,112 dem Osmazom ähnliche Materie, 0,013 fette Materie, 0,025 salzsaures Kali und Natrum, phosphorsaures Natrum und Kalk; bei Complication mit Petechien mehr von der fetten und dem Osmazom ähnlichen Materie, weniger von den übrigen Stoffen. s) Die Feuchtigkeit von Schutzblattern verhält sich nach Sacco (Nr. 584. XLIV. S. 51) neutral; enthält längliche Kügelchen, welche auch in der eingetrockneten und durch kaltes Wasser wieder aufgeweichten Substanz eine Art wurmförmiger Bewegung zeigen; wird durch Hitze und Weingeist coagulirt und verliert hierdurch, so wie durch Säuren und Laugensalze ihre Ansteckungskraft. t) Die Feuchtigkeit von Krätzpusteln unterschied sich nach Marguerон (Nr. 148. S. 44) vom Serum nur durch reichlichen Eiweißstoffgehalt. u) Die des Kopfgrindes soll nach Thénard und Chevillot Eiweißstoff und viel Gallert enthalten; nach Morin (Nr.

149. II. S. 1399) außerdem noch Osmazom, Fett, essigsaures Ammonium, salzsaures Natrum und eine Spur von phosphorsaurem und schwefelsaurem Kalke. v) In den Flechtenschuppen fand Vauquelin freie Säure, Eiweißstoff, Mucus, salzsaures und schwefelsaures Natrum und phosphorsauren Kalk. w) Die Feuchtigkeit des Weichselzopfs enthält eine Ammoniumseife und nach Vauquelin noch nicht erhärtete Hornsubstanz.

§. 873. An die Ausschläge schließen sich die Abfälle an, indem sie ebenfalls durch eine Trennung vom Organismus sich charakterisiren, jedoch diese Trennung bei ihnen der Grund, bei den Ausschlägen hingegen die Folge der heterologen Bildung ist. Während beim Ausschlage der Organismus durch Secretion Aftergebilde erzeugt, um sie und mit ihnen eine heterologe Materie auszustoßen, bildet sich beim Abfalle die organische Materie unter vermindertem Einflusse des Gesammtlebens zu fremdartigen festen Körpern aus, welche in Berührung mit dem Organismus, und ohne daß Continuität mit demselben ihnen wesentlich wäre, fortdauernd sich behaupten. Dort befreit sich der Organismus von einer ihm nicht entsprechenden Materie; hier wird die Materie dem Organismus untreu und macht sich von ihm los, um entweder durch ungleichartige Zeugung zu eigenen, lebenden Wesen sich auszubilden, den Parasiten, oder zu einer leblosen, dem Einflusse der lebendigen Thätigkeit entzogenen Masse zu erstarren, den Concrementen (§. 874). Eine rege Bildungsthätigkeit, aber ohne hinreichende Energie, ihre Erzeugnisse der Einheit des Organismus zu unterwerfen, und ein Überfluß an organischer Materie, aber ohne den ihr zukommenden Grad der Ausbildung, machen die allgemeinsten Bedingungen der Erzeugung von Parasiten aus, welche in Entozoen (§. 16) und Epizoen (§. 17. A) sich theilen. Sie bilden sich aus secernirten Flüssigkeiten in Berührung mit der organischen Fläche; sehr selten kommen einige Entozoen in Buchten von Blutgefäßen vor. Das Hautsystem, mit reger Bildungskraft begabt und dabei die Gränze des Organismus ausmachend, giebt ihren Hauptsitz ab, indem alle Epizoen auf der Haut, die meisten Entozoen aber auf der Schleimhaut, und weniger in atmosphärischem oder parenchymatösem Zellgewebe oder in serösen Blasen vor-

kommen. Die Bauchhöhle, als der eigentliche Herd des materiellen, plastischen Lebens, enthält auch die meisten Entozoen. — Die Parasiten vermögen ihren Abfall nicht vollständig durchzuführen: sie entwickeln sich zwar zu eigenem Leben, doch nicht zur Selbstständigkeit, sondern bleiben von dem Organismus, aus dessen Materie sie erzeugt sind, abhängig. Indem sie durch die von ihnen verursachte Reizung Säfte zu der Stelle locken, auf welcher sie sitzen, finden sie darin ihre Nahrung gleich den Auswüchsen (§. 870 fg.), die man dieser Ähnlichkeit wegen auch parasitische Geschwülste genannt hat; und so können sie gleich den Ausschlägen den Organismus bald von einem Übermaaße an Stoffen, namentlich an solchen, die zu seiner Erhaltung untauglich sind, befreien, bald der zu seiner Integrität erforderlichen Materie berauben und abzehren. — Einen Übergang des Ausschlags in Parasitenbildung finden wir in der Erzeugung von Krätzmilben (§. 17. a). Mittelglieder zwischen Ausschlägen und Parasiten im Pflanzenreiche sind die entophytischen Staubpilze, welche besonders an Gattungen mit zarten, krautartigen, stark ausdünstenden Blättern (Nr. 678. S. 139), an Pflanzen, die vermöge eines fetten Bodens viel Bildungsstoff enthalten, und an jungen vollsaftigen Theilen derselben (ebd. S. 145 fgg.) vorkommen und bei feuchter Luft oder bei anhaltender Trockenheit, bei schnellem Wechsel der Witterung, bei Mangel an Luftzug und Licht, so wie bei sonstiger Störung der Pflanzenathmung entstehen (ebd. S. 152). Die unter diesen Umständen angehäufte Flüssigkeit wird allmählig dick, breiartig und endlich eine dichte, gefärbte Masse, welche die Oberhaut zu einem Bläschen ausdehnt und nun in staubartige Körnchen (Sporidien) zerfällt, die beim Bersten des Bläschens ausgestreut werden (ebd. S. 159 fgg.) und, wenn sie auf andere Pflanzen kommen, unter begünstigenden Umständen sich fortzupflanzen scheinen (ebd. S. 333 fgg.). Diejenigen dieser Bildungen, welche an grünen Pflanzentheilen ihren Sitz haben, erscheinen unter verschiedenen Formen, welche, je nachdem sie bloß von der Oberhaut der Pflanze, oder noch von einer eigenthümlichen Hülle eingeschlossen werden, zwei einander parallel laufende, in sich stetige Reihen von Entwicklungsstufen darstellen, indem das Sporidium, auf der

untersten Stufe einfach, einen Träger erhält, derd emselben auf der nächsten Stufe ganz gleich ist, dann eine gewisse Eigenthümlichkeit gewinnt, das gereifte Sporidium abwirft und endlich mannichfaltig verzweigt erscheint; das Sporidium selbst aber weiter sich entwickelt, zu einer Doppelkugel sich ausbildet und mehrfächerig wird. Unger, der diese Reihen schildert (ebd. S. 262—304), weist zugleich die Analogie solcher Bildungen mit den Ausschlägen nach (ebd. S. 395 fgg.). Indessen stimmen sie mit diesen nicht völlig überein und erscheinen uns eben deshalb interessant, weil sie als Mittelgeschöpfe die wesentliche Einheit verschiedener Bildungsarten uns vor Augen stellen. Sie unterscheiden sich von den Ausschlägen dadurch, daß sie bestimmte organische Gestaltung und Gliederung gewinnen, und ähneln den Parasiten, indem sie auf ihrem Stammorganismus vegetiren: wir könnten sagen, es seyen Ausschläge, die, bevor sie sich auflösen und abfallen, vermöge der dem Pflanzenleben eigenen Überschwenglichkeit der Bildungskraft, in organische Form eingehen und Parasiten werden. Als solche, im Innern des Pflanzenkörpers erzeugt, ähneln sie den Entozoen und sind Entophyten; indem sie aber bei ihrer Entwickelung hervorbrechen, gleichen sie den Ausschlägen, und indem sie dann an der Oberfläche in organischer Form vegetiren, ähneln sie den Epizoen und sind Epiphyten: wir können sie betrachten als Analoga von Entozoen, welche, da in der Pflanze die Eingeweide fehlen und die Äußerlichkeit vorwaltet, gleich Ausschlägen hervorbrechen und als Analoga der Epizoen, an die Oberfläche tretend, Luft suchen, indeß sie Säfte aus dem Stammorganismus ziehen. Die auf das Innere des Pflanzenkörpers beschränkten Schimmel, Ungers (ebd. S. 340) Protomyces, sind ebenfalls durch Zerfallen einer von ausgearteter Säftemasse gebildeten Anschwellung entstandene Sporidien, die aber nicht nach außen hervorbrechen, und bezeichnen also ein Stehenbleiben auf der den Entozoen analogen Bildungsstufe. Wenn endlich die Übertragung auf andere Pflanzen die Entstehung gleicher Schwämme zur Folge hat, so kann dies als Ansteckung, oder als gleichartige Zeugung, oder als Identität beider in noch unentschiedener Form betrachtet werden.

§. 874. Die zweite Art von Abfällen sind die Concremente: leblose feste Massen, welche aus einer organischen Flüssigkeit sich niederschlagen, wenn diese entweder durch abnorme Mischung, namentlich durch Übergewicht einzelner Bestandtheile, zum Theil bei vorhandener Diathese, zu einer Zersetzung geneigt sind, welche durch Trägheit des Stoffwechsels und der Bewegung begünstigt wird, oder wenn ein zufällig vorhandener fremder Körper durch seine Anziehungskraft auf einzelne Bestandtheile wirkt. Sie entstehen meist durch allmählige Ablagerung, zum Theil in concentrischen Schichten um einen Kern her; einige tragen aber auch das Gepräge einer Krystallisation. Ihre äußere Form ist zufällig und durch die Gestalt der umliegenden Theile bestimmt; wo mehrere dicht aneinanderliegen, haben sie mehrere ebene Flächen, während sie sonst nur abgerundet sind. Bisweilen treten sie in eine scheinbare organische Verbindung, indem sie entweder die Wandung der Höhlen, worin sie liegen, zu Buchten ausstülpen, deren Zugang nachmahls sich verengert oder gar verwächst, oder indem sich um sie her eine Schicht organischer Substanz absetzt oder ein vollständiger Balg ausbildet. — Sie theilen sich in gemeinartige und eigenartige. I) Unter gemeinartigen verstehen wir diejenigen, welche durch ein Übergewicht im ganzen Organismus verbreiteter unorganischer Materie, nämlich des phosphorsauren Kalks, entstanden sind; ihre Grundlage ist meist phosphorsaurer Kalk, das Bindemittel aber ist eine nach Maaßgabe der Bildungsstätte verschiedene organische Substanz. Sie unterscheiden sich von den knochigen Zubildungen (§. 859. x.) besonders durch Mangel an organischem Gewebe. A) Selten bilden sich dergleichen Concremente an der Haut; vermöge der hier normalen Bildung von Hautschmiere ist dann das Bindemittel meist eine fettige Substanz. a) Die kalkigen oder sandigen Schweiße, die man bei Gicht und Harnsteinen beobachtet hat (Nr. 142. I. S. 69) bestanden wahrscheinlich aus harnsauren Salzen; indeß hat man auch phosphorsaure Erdsalze von der Haut secernirt gesehen (§. 852. C). Auf einer eiternden Fläche am Unterleibe bildeten sich nach Hofmann (Nr. 148. S. 47) fortdauernd glänzende, gelblichweiße Concremente, welche aus phosphorsaurem Kalke und einer krystallinischen festen Materie

bestanden. b) Der phosphorsaure Kalk war nach Wurzer (Nr. 240. VIII. S. 296) in einem Concremente unter der Vorhaut mit organischer Substanz, und in einem hinter der Eichelkrone mit Mucus und 0,09 fettiger Substanz verbunden; in beiden Fällen zeigten sich noch Spuren von salzsaurem oder reinem Natrum und Eisen. B) Häufig entstehen dergleichen Concremente an den Anfangspuncten der Schleimhäute; das Bindemittel ist verhärteter Schleim und zum Theil Speichelstoff. c) Der sogenannte Weinstein ist das Überbleibsel von eingetrocknetem gelbem oder grünlich gelbem Schleime, der bei längerem Aufenthalte der in die Mundhöhle ergossenen secernirten Flüssigkeit sich aus derselben niedergeschlagen und an den Zähnen abgesetzt hat. Er setzt sich daher des Nachts auf derjenigen Seite, auf welcher man liegt, am stärksten ab und häuft sich zu großen Massen an, wenn der Mund in Folge von Geschwüren bis auf ein kleines Loch verwachsen ist (Nr. 659. I. S. 41). Die Analyse ergab nach Berzelius (Nr. 575. S. 157) 0,790 phosphorsauren Kalk und Talk, 0,125 Schleim, 0,075 in Salzsäure lösliche organische Materie, und 0,010 Speichelstoff; nach Vauquelin und Laugier (Nr. 686. XLVI. S. 371) 0,660 phosphorsauren und 0,090 kohlensauren Kalk, 0,034 phosphorsauren Talk und Eisen, 0,130 Schleim, 0,016 in Salzsäure lösliche organische Substanz und 0,070 Wasser. d) Ein bei Dyspepsie erzeugter weißlicher Zungenbeleg enthielt nach Denis (Nr. 576. II. p. 340) 0,347 phosphorsauren und 0,087 kohlensauren Kalk in Krystallen, 0,500 Schleim und 0,066 Wasser. e) In den Buchten der Tonsillen kommen zuweilen graulichweiße oder braune, meist unebene Concremente vor; die von Laugier (ebd. p. 105) untersuchten bestanden aus 0,500 phosphorsaurem und 0,125 kohlensaurem Kalke, 0,125 übelriechendem Schleime und 0,250 Wasser; eine andere Analyse von Regnard (ebd. p. 254) stimmt damit überein, nur daß der kohlensaure Kalk überwiegend war. f) Ein durch die Nase ausgestoßenes Concrement bestand nach Geiger (Nr. 149. II. S. 1397) aus 0,467 phosphorsaurem und 0,217 kohlensaurem Kalke, 0,083 kohlensaurem Talke mit Spuren von kohlensaurem und salzsaurem Natrum, und 0,233 Schleim, Faserstoff,

Osmazom und Fett. g) Ein Concrement aus dem Kehlkopfe enthielt nach Prével (Nr. 576. II. p. 279) 0,604 phosphorsauren Kalk, 0,121 Talk, und 0,275 organische Materie mit einer Spur von Fett. C) Im Innern der bipolaren Schleimhautsysteme kommen nicht selten Concremente vor. h) Aus den Lungen werden öfters graue oder röthliche, beim Trockenen weiß werdende Concremente durch Husten ausgeworfen, welche entweder in den Luftröhrenzweigen selbst gebildet oder aus dem Parenchym der Lungen dahin gekommen sind. Phosphorsaurer Kalk wurde darin von Fourcroy, Nöring, Thomson, John und Röring (Nr. 148. S. 47) gefunden, kohlensaurer Kalk von Crumpton (ebd.), phosphorsaurer und kohlensaurer Kalk von Lassaigne (Nr. 185. V. S. 235) und Pearson (ebd. VI. S. 323), wobei nach Ausziehung dieser Erdsalze die organische Substanz in der früheren Gestalt und Größe des Concrements zurückblieb; Brandes fand phosphorsauren und kohlensauren Kalk, kohlensauren Talk, salzsaures Natrum, Mucus und Eiweißstoff; Prével (Nr. 576. II. p. 279) 0,606 phosphorsauren Kalk, 0,120 phosphorsauren oder kohlensauren Talk, 0,274 organische Materie und Wasser; Henry (Nr. 149. II. S. 1370) bald phosphorsauren und kohlensauren Kalk, bald daneben noch phosphorsauren Ammoniumtalk, welchen Wollaston (ebd.) auch als alleinigen Überzug eines Concrementes fand. i) Die im Verdauungscanale vorkommenden Concremente können theils aus den daselbst mündenden Drüsen dahin geführt worden seyn, theils aus den Secreten dieser Drüsen oder aus den eingeführten Nahrungsmitteln und deren Residuen sich gebildet haben; oft macht ein Stückchen Knochen, ein Kirschkern, ein Bündel Pflanzenfasern und dergleichen mehr den Kern aus, und bei Pferden, die mit Kleien gefüttert worden sind, bestehen die Darmconcremente vorzüglich aus phosphorsaurem Talke, da dieser in den Kleien reichlich enthalten ist. Im Ganzen pflegen sie bröcklig und schwammig zu seyn, und aus filzartig verwebten Fasern mit erdiger Substanz in den Zwischenräumen zu bestehen (Nr. 185. I. S. 454 fgg.). Die, welche Thénard und Vauquelin (Nr. 148. S. 50) untersuchten, enthielten theils Fettwachs, theils Harz und mochten wohl aus

der Leber stammen; in anderen fanden Marcet (Nr. 185. I. S. 460) phosphorsauren Kalk und Ammoniumtalk; Thomson phosphorsauren Kalk, salzsaures und schwefelsaures Natrum, Eiweißstoff und Extractivstoff; Robiquet (ebd. S. 463) 0,30 phosphorsauren Kalk, 0,60 dem Wallrathe ähnliches Fett, 0,10 organische Substanz und Wasser; Lassaigne (Nr. 576. I. p. 119) 0,04 phosphorsauren Kalk, 0,01 salzsaures Natrum, 0,74 Fett und 0,21 dem Faserstoffe ähnliche Substanz; Bouis (ebd. V. p. 625) 0,10 phosphorsauren Kalk, Kiesel, salzsaures und schwefelsaures Natrum, 0,88 eine eigene, dem Holzstoffe ähnelnde Materie und 0,02 Mucus und Harz. Das im Darme einer Scholle gefundene Concrement bestand nach Vauquelin (Nr. 185. IV. S. 606) ganz aus phosphorsaurem Kalke und Talke. D) Unter den Secretionscanälen und Ausführungswegen der Drüsen enthalten k) die der Speicheldrüsen am häufigsten Concremente. Die Analyse derselben gab nach Fourcroy, Wollaston, Thomson und Chaptal (Nr. 148. S. 46) phosphorsauren Kalk und organische Materie; nach Wurzer (Nr. 686. LII. S. 129) 0,599 phosphorsauren und 0,128 kohlensauren Kalk mit 0,273 organischer Materie; nach Lecanu (Nr. 149. II. S. 1399) 0,75 phosphorsauren und 0,20 kohlensauren Kalk mit 0,05 organischer Materie; nach Bosson (Nr. 576. V. p. 591) 0,55 phosphorsauren und 0,15 kohlensauren Kalk, 0,01 Talk, 0,02 Eisenoxyd, 0,25 organische Materie und 0,02 Wasser; nach Göbel (Nr. 686. LX. S. 407) 0,817 phosphorsauren und 0,014 kohlensauren Kalk, 0,016 Eisen, Wasser und eine Spur von kohlensaurem Talke, 0,100 Speichelstoff mit schwefelsauren Salzen, salzsaurem Kalke, schwefelblausaurem Natrum und Eisen, 0,025 Fett, 0,017 Osmazom und 0,011 Schleim. Bei pflanzenfressenden Säugethieren enthalten die Speichelsteine mehr kohlensauren als phosphorsauren Kalk, indem das Verhältniß von diesem zu jenem bei Pferden nach Lassaigne (Nr. 361. II. S. 582) 0,03 zu 0,84 oder 0,86, nach Henry (Nr. 575 S. 158) 0,04 zu 0,85, bei Eseln nach Caventou (ebd.) 0,04 zu 0,91 und nach Laugier (Nr. 576. I. p. 105) 0,05 zu 0,91 war. Übrigens fand Lassaigne (Nr. 185. V. S. 234) bei einer

Kuh ein Haferkorn als Kern eines Speichelsteins. l) Steine der Thränendrüse bestanden nach Fourcroy (Nr. 148. S. 46) aus phosphorsaurem Kalke und gallertartiger Materie. m) Concremente des Pankreas enthielten nach Collins (ebd. S. 47) phosphorsauren, nach Wollaston kohlensauren Kalk. n) Dergleichen in den Samenbläschen gefundene waren nach Collard de Martigny (Nr. 576. II. p. 133) braun, halbdurchscheinend, und glasartig auf dem Bruche, und enthielten salzsauren und schwefelsauren Kalk und Kali, sehr viel Mucus eigener Art mit einer Spur von Eiweißstoff. E) Concremente im Parenchyma o) der Gefäßganglien. Ein solches bestand in der Milz nach Henry (Nr. 149. II. S. 1370) aus bloßem phosphorsaurem Kalke; in der Schilddrüse nach Prout (ebd.) aus 0,61 phosphorsaurem und 0,04 kohlensaurem Kalke mit einer Spur von phosphorsaurem und kohlensaurem Talke, und 0,35 organischer Materie und Wasser; in den Bronchialdrüsen nach John (Nr. 185. VI. S. 600) aus phosphorsaurem und kohlensaurem Kalke und organischer Materie, wie es schien, mit einer Spur von Harnsäure. p) Im Gewebe der Lungen kommen kreideartig aussehende Concremente vor, bisweilen gleichzeitig mit Tuberkeln, auch nicht selten von knorpeligen oder knöchernen Bälgen umgeben. q) Im Gewebe der Leber gefundene bestanden nach Wurzer (Nr. 148. S. 48) aus kohlensaurem Kalke, und etwas organischer Materie. r) Solche aus der Prostata bestanden nach Wollaston (ebd. S. 50) aus phosphorsaurem Kalke nach Thénard (Nr. 185. VI. S. 482) aus 0,87 phosphorsaurem Kalke mit einer Spur von kohlensaurem und 0,13 organischer Substanz; nach Lassaigne (Nr. 576. IV. p. 126) aus 0,845 phosphorsaurem und 0,005 kohlensaurem Kalke und 0,150 Schleim. s) Körnige Concremente aus Überbeinen bestanden nach Prout (Nr. 185. VI. S. 323) aus 0,61 phosphorsaurem und 0,04 kohlensaurem Kalke mit Spuren von Talk und 0,35 organischer Substanz. F) Endlich findet man auch steinige Concremente theils in den Wänden der Venen, theils in deren Höhle hereinragend, an stielförmigen Verlängerungen der gemeinsamen Aderhaut sitzend, theils ganz frei; Gmelin (ebd. IV. S. 215) fand darin phosphorsauren und

kohlensauren Kalk, Spuren von Salzsäure, Schwefelsäure, Phosphorsäure und Eisen, und organische Materie. II) Eigenartige Concremente, welche aus den eigenthümlichen Secretionsproducten der zwei bedeutendsten drüsigen Organe gebildet werden, sind die Harnsteine und die Gallensteine. G) Wie die Nieren theils eine beträchtliche Menge im Organismus erzeugter oder von Zersetzung der Nahrungsmittel übriggebliebener Stoffe, stickstoffige und sauerstoffige Substanzen, Erden, Salze und Säuren ausscheiden (§. 827), theils auch den vorzüglichsten Ausgangspunct für in den Organismus gekommene, unassimilirbare Stoffe dieser Art abgeben (§. 865. C): so bilden sich auch häufiger als in irgend einem anderen Organe Concremente in ihnen. Bei seiner Zusammensetzung aus vielen, zum Theil schwer löslichen Substanzen, bei seiner Geneigtheit, sich zu zersetzen, und bei dem häufigen Wechsel seiner Mischungsverhältnisse bildet der Harn noch in der Harnblase oft solche Concremente, für immer aber vergrößert er hier die aus den Nieren dahin gelangten durch neue Niederschläge; ja bisweilen scheint er selbst noch in der Harnröhre auf solche Weise sich zu zersetzen. Irgend ein zufällig in die Harnblase gekommener fremder Körper reicht hin, eine solche Concretion zu veranlassen, von welcher er den Kern bildet, wie z. B. Henry (Nr. 185. VI. S. 356) unter 187 Harnsteinen 2 fand, die auf solche Weise entstanden waren; und so kann auch jedes an sich indifferentes Gerinnsel von ausgetretenem Blute oder secernirten Flüssigkeiten der Kern eines Harnsteins werden. Bei der Mannichfaltigkeit der Substanzen, welche für immer oder zuweilen im Harne vorkommen, ist der Gehalt der Harnsteine sehr verschieden, wie denn Gmelin (Nr. 149. II. S. 1423 fg.) 31 Bestandtheile derselben aufzählt, und dies Verzeichniß leicht sich noch vergrößern läßt. Aber auch die einzelnen Harnsteine sind mehrfach zusammengesetzt: auf 1000 derselben kamen nach Wood (Nr. 196. XII. S. 235) 452 aus mehreren Substanzen bestehende, und die übrigen 548, welche er als einfach ansah, enthielten außer dem eigentlichen Concremente doch noch ein organisches Bindemittel. Letzteres ebenfalls nicht mit in Rechnung bringend, fand Yelloly (Nr. 172. 1830) unter 1000 Harnsteinen 422 von einem einzigen Bestandtheile, 377

von zweien, 163 von dreien, und 38 von vieren gebildet. Sind sie zu verschiedenen Zeiten und in Intervallen gebildet, so zeigen sie unterscheidbare Schichten; öfters aber sind sie gleichförmig und dicht, auch wenn sie aus verschiedenen Stoffen bestehen. Ihre häufigsten und wesentlichsten Bestandtheile sind gemeinartige organische Stoffe (t), Harnsäure (u—w), kleesaurer Kalk (x) und phosphorsaure Erden (y); die übrigen (z—bb) sind seltener und mehr untergeordnet. t) Jeder Harnstein enthält, wenn auch in geringer Menge und nicht in die Augen fallend, organische Materie als Bindemittel, welches dann am deutlichsten ist, wenn es mehrere kleine Körner zu einer größern Masse vereint und gewöhnlich wohl aus nichts Anderem als aus Schleim besteht. Vielleicht ist die Secretion eines reichlicheren oder dickeren Schleims oder auch einer plastischen Flüssigkeit in der etwas entzündeten Schleimhaut der Nierenbecken oder der übrigen Harnwege oftmahls die Ursache, daß die schwer auflöslichen Bestandtheile des Harns durch Haften an dieser kleberigen Flüssigkeit Concremente bilden. Gewiß ist es, daß wirkliche Gerinnsel oftmahls den Kern von Harnsteinen bilden: auf 1000 von diesen kamen nach Henry (a. a. O.) 16, welche in ihrer Mitte eine Höhle hatten, und an den Wänden dieser Höhle findet man zuweilen noch eingetrockneten Schleim als Überrest des Schleimklumpens, der den Kern abgegeben hat (Nr. 576. I. p. 155); in anderen Fällen besteht der Kern aus rothem Blutgerinnsel oder geronnenem Faserstoffe. Zuweilen kommt auch geronnenes Blut als Überzug vor. Harnstoff findet man selten und in geringer Menge; aus dem Harngeruche, den die Steine beim Zerreiben geben, und aus ihrer braunen Farbe schließt man auf das Daseyn eines dem Harne eigenthümlichen Riechstoffs und Färbestoffs; auch hat man bisweilen etwas Eiweißstoff oder Osmazom, Barruel (Nr. 576. VII. p. 188) auch Fett beigemengt gefunden. u) Die Harnsäure ist der gewöhnlichste Bestandtheil, entweder für sich oder mit Ammonium, oder kleesaurem oder phosphorsaurem Kalke verbunden: unter 1000 Harnsteinen waren nach Wood 844, in welchen sie einen Bestandtheil ausmachte, und nach Henry sogar 845, in denen sie den Kern bildete. Somit beruht denn auch die Bildung von Harnsteinen

großentheils auf einer zu reichlichen Bildung von Harnsäure, veranlaßt durch reichlichen Genuß nahrhafter, namentlich animalischer Kost (§. 853. k), durch Störung der Verdauung (ebd. l), so wie durch Mangel an Bewegung (ebd. m) und an hinreichender Ausdünstung (ebd. n). So ist es erklärlich, daß die Steinkrankheit viel seltener beim weiblichen als beim männlichen Geschlechte, nach Prout in der Proportion von 1 : 23, vorkommt (§. 177); daß sie nach Yelloly unter den Landleuten seltener als unter den Städtern, und unter den armen Irländern, so wie im russischen Heere besonders selten ist; daß sie nach Coindet (Nr. 196. XIII. S. 133) auch in heißem Klima weniger vorkommt; und daß nach Magendie (Nr. 630. p. 32 sq.) langes Liegen, z. B. bei einem Beinbruche, sie bisweilen veranlaßt. Die Harnsäure kann sich aber auch niederschlagen, wenn das Laugensalz, welches sie aufgelöst erhält, im Harne fehlt oder ihr durch andere Säuren entzogen wird, und so entstehen Harnsteine, wenn zu viel Säure entweder im Organismus gebildet oder mit den Nahrungsmitteln eingeführt worden ist: sie kommen daher häufiger vor theils in Ländern, wo viel saurer Wein und saures Bier getrunken wird, theils bei Kindern, wie denn nach Prouts Behauptung die Hälfte aller Steinkranken noch nicht die Pubertät erreicht hat. Der innerliche Gebrauch von Laugensalzen, namentlich von ätzenden, ist heilsam, indem er einen neuen Niederschlag von Harnsäure und eine Vergrößerung der Harnsteine hindert, ohne daß Letztere dadurch aufgelöst werden können, da das Laugensalz im Organismus bald kohlensauer wird und somit seine Auflösungskraft verliert. Die Seeluft scheint der Bildung von Harnsteinen eigenthümlich entgegenzuwirken: Hutchison bemerkte, daß in den 16 Jahren von 1800 bis 1816 unter 163000 englischen Seeleuten nur 8 an Steinkrankheit litten, und daß in den Seehospitälern auf 17200, in den Civilhospitälern hingegen auf 400 Kranke ein Steinkranker kam; daß ferner in den folgenden 13 Jahren unter 21910 Kranken in den Seehospitälern kein einziger an Stein litt; Julia Fontenelle (Nr. 576. VIII. p. 113 sq.) giebt an, daß auch an den französischen und spanischen Küsten, besonders am mittelländischen Meere, die Harnsteine sehr selten sind, und vermuthet,

daß der Gehalt der Seeluft an Salzsäure und salzsaurem Natrum der Grund davon ist. Indessen ist es auch häufig der Fall, daß sich keine Ursache auffinden, und eine nicht zu leugnende erbliche Diathese nicht näher zu erklären ist (Nr. 629. S. 117). v) Steine, aus reiner Harnsäure bestehend, sind am frequentesten: sie kamen unter 1000 Harnsteinen nach Fourcroy und Vauquelin in 250, nach Wood in 336, nach Prout in 357 Fällen vor; nach Yelloly kamen auf 1000 Harnsteine 409, wo der Kern, und 341, wo die äußere Schicht aus reiner Harnsäure bestand. Sie werden vorzüglich in den Nieren und als Kern gebildet; doch kann sich auch Harnsäure noch in der Harnblase und als äußere Schicht ansetzen. Sie sind gelb oder rothbraun, an der Oberfläche meist glatt, bestehen aus concentrischen Schichten und zeigen auf dem Bruche meist ein unvollkommen krystallinisches Gefüge; lösen sich in flüssigem Ätzkali völlig auf, aus welcher Auflösung die Harnsäure durch Essigsäure oder verdünnte Salzsäure niedergeschlagen wird. w) Harnsaures Ammonium kommt unter 1000 Harnsteinen nach Yelloly bei 386 im Kerne, bei 193 in den äußern Schichten vor. Die selten vorkommenden ganz daraus bestehenden Steine sind grünlich grau oder wachsgelb, an der Oberfläche glatt oder höckerig, concentrisch geschichtet, auf dem Bruche feinerdig und lösen sich in flüssigem Kali unter Entwickelung von Ammonium auf. x) Kleesaurer Kalk bildete unter 1000 Fällen nach Henry in 91, nach Yelloly in 133 den Kern, in 172 die Schichten; nach Prout in 137, nach Wood nur in 42 Fällen den ganzen Stein, in 383 aber einen Bestandtheil desselben. Er bildet nach Prout oft mit Harnsäure abwechselnde Schichten. Die daraus gebildeten Steine, welche nach Wetzler (Nr. 628. S. 55) besonders im Kindesalter vorkommen, sind maulbeerförmig, bisweilen aber auch glatt an der Oberfläche, dunkelgrau, schwärzlich, unvollkommen blätterig, hart, Politur annehmend; sie lösen sich in verdünnter Salzsäure schwer auf und lassen vor dem Löthrohre reinen Kalk zurück. y) Phosphorsaure Erden schlagen sich aus dem Harne nieder, wenn derselbe alkalisch wird, und die Bildung von Säuren vermindert ist; sie kamen unter 1000 Harnsteinen nach Wood in 132, Prout in 245 Fäl-

len, als Kern aber nach Henry nur in 21 Fällen vor; sie bilden mehr die äußeren Schichten, namentlich über die in die Harnblase gelangten Steine, so wie über hier eingedrungene fremde Körper. Phosphorsaurer Ammoniumtalk machte nach Yelloly unter 1000 Steinen in 59 den Kern, in 209 die äußeren Schichten aus; die daraus gebildeten Steine sind weißlich, meist mit glimmerartig glänzenden, blätterigen Krystallen besetzt, mürbe und zerreiblich, zuweilen aber auch fest und mit krystallinischem Gefüge; in verdünnten Säuren geben sie eine Auflösung, welche durch Ammonium niedergeschlagen wird; vor dem Löthrohre entwickeln sie Ammonium und schmelzen sodann. Phosphorsaurer Kalk kommt überhaupt seltener, am seltensten im Kerne vor (nach Yelloly unter 1000 Fällen 13 mahl im Kerne, 84 mahl in den äußeren Schichten); er bildet blaßbraune, glatte, blätterige, in Salzsäure leicht auflösliche, vor dem Löthrohre nicht schmelzende Steine. z) Aus Blasenoxyd gebildete Steine kamen unter 1000 Harnsteinen nach Wood in 19, nach Prout nur in 4 Fällen vor, und als bloßer Kern nach Henry in 16 Fällen; dergleichen Steine sind gelblichweiß, bestehen aus einer verworrenen krystallinischen Masse, lösen sich in Laugensalzen, wie in verdünnter Salzsäure auf und geben vor dem Löthrohre einen eigenthümlichen Geruch. aa) Steine aus kohlensaurem Kalke kommen selten bei Menschen, häufig bei pflanzenfressenden Säugethieren vor, sind weiß, zerreiblich und lösen sich in Säuren unter Aufbrausen auf. bb) Kiesel, Xanthoxyd, salzsaures Natrum und Ammonium u. s. w. kommen selten und nur untergeordnet vor. H) Die Gallensteine bilden sich bei verschiedenen krankhaften Zuständen der Leber, vorzüglich in der zweiten Hälfte des Lebens, bei sitzender Lebensweise, häufigem Ärger und Verdruß, zuweilen nach Leberentzündungen, meist bei reichlicher Fettbildung; bei Rindern kommen sie im Winter bei Mangel an Bewegung und an frischem Futter häufig vor. Sie entstehen am häufigsten erst in der Gallenblase, bisweilen aber auch in den Gallencanälen, von wo aus sie selten durch eine vereiterte Stelle in die Substanz der Leber treten, häufiger durch den Gallengang in den Darm geführt werden. Sie sind weißgelb, braun oder schwarz und zeigen in ihrer Textur theils con=

centrische Schichten, theils vom Mittelpuncte nach dem Umkreise ausstrahlende kegelförmige Streifen. Ihre gewöhnlichsten und vorwaltenden Bestandtheile sind eine fettige und eine farbige Substanz. cc) Die fettige Substanz ist am häufigsten, bisweilen allein vorhanden, meist aber mit der farbigen gemengt oder daneben gelagert, und 0,65 bis 0,93 des Gallensteins ausmachend. Vormahls wurde sie als eine dem Fettwachse oder dem Wallrathe ähnliche Materie angesehen; jetzt hat man sie für ein modificirtes Gallenfett erkannt. Sie erscheint in weißen, halb durchsichtigen, glänzenden, fettig anzufühlenden Blättchen, giebt das krystallinische und strahlige Ansehen der Gallensteine, ist schmelzbar und entzündlich, in kochendem Weingeiste, Äther, fetten und ätherischen Ölen löslich, in Säuren und Alkalien unlöslich. Sie bildet die größten Gallensteine; nicht selten ist dabei die Leber fettig ausgeartet, und die Galle gelblichweiß. dd) Die farbige Substanz ist gelb, braun oder schwarz, dicht, in Ölen unlöslich, in Säuren, Alkalien und zum Theil auch in kochendem Weingeiste löslich, entzündlich, ohne mit Flamme zu brennen und ohne vorher zu schmelzen. ee) Neben diesen beiden Substanzen hat man Galle, welche entweder den ganzen Stein durchzieht, oder eingedickt als Kern erscheint, Gallenzucker, Osmazom, Schleim, Fett, kohlensauren und phosphorsauren Kalk, phosphorsauren Ammoniumtalk, Kiesel, Eisen und Mangan gefunden.

Sechzehntes Buch.

Vom Bilden.

Modalität des Bildens.

§. 875. Daß wir das Bilden, d. h. die Thätigkeit, welcher die verschiedenen festen und flüssigen Gebilde des Organismus ihr Daseyn verdanken, nicht in allen Einzelnheiten werden durchschauen können, müssen wir uns im voraus gestehen. Um nun eine klare Anschauung sowohl unsres Gegenstandes, als auch unsres Wissens davon zu erlangen, um also den Theil des Gebietes, auf welchem wir festen Fuß fassen können, unsrer Erkenntniß wirklich zu unterwerfen, von dem Theile aber, welchen unser Blick nur aus der Ferne erreicht, uns ein allgemeines Bild zu schaffen, gehen wir wieder sondernd zu Werke und unterscheiden die verschiedenen Aufgaben, die hier zu lösen sind. Und so stellen wir vor allen Dingen unsre Ansicht vom Material des Bildens fest. A) Der Organismus erleidet fortdauernd (§. 816. b) einen Verlust, indem er einen Theil seiner Materie an die Außenwelt abgiebt; gleich bleibt er sich nur durch Selbstbildung, indem er fremde Materie aufnimmt, umbildet und in seine Substanz verwandelt. Diese Verwandlung geschieht nicht mit einem Zauberschlage, sondern allmählig und stufenweise: der aufgenommene Nahrungsstoff kann nicht unmittelbar zu einem besondern Gebilde werden, sondern muß zuerst den Charakter des Organismus überhaupt annehmen; die verschiedenen festen und flüssigen Gebilde sind Besonderheiten, welche ein Allgemeines voraussetzen. Dieser allgemeine Bildungsstoff ist nun der Lebenssaft (§. 660. c), der in eigenen Räumen als eigenthümliche Flüssigkeit das Blut (§. 661. A) darstellt. Alle äußere Stoffe werden unmittelbar oder mittelbar dem Blute einverleibt, und so kann auch nur aus ihm aller Verlust an Materie ersetzt werden.

Der Organismus bildet sich aus jenen Stoffen sein Blut als seine allgemeine Substanz, welche die Möglichkeit seiner besondern Formen in sich schließt, die verschiedenen Stoffe verknüpft und die mannichfaltigen Kräfte gegenseitig gebunden enthält, überall sich verbreitet und das Ganze in materieller Hinsicht repräsentirt; aus dem Blute allein erzeugt der Organismus seine in besondern Räumen und mit besondern Qualitäten existirenden, zu seinem Wesen gehörigen, wie in die Außenwelt zurücktretenden Gebilde. Als unmittelbare Beweise dafür führen wir folgende Thatsachen an. a) Die Quantität des Bluts vermindert sich fortdauernd und bleibt sich nur dadurch gleich, daß der Verlust durch aufgenommene Stoffe ersetzt wird: nach einer längern Entziehung von Nahrungsmitteln findet man sehr wenig Blut in den Gefäßen (Nr. 95. II. p. 48 sq. VI. p. 166. VIII. pars 2. p. 61). b) Die Verschiedenheit des Bluts der Venen von dem der Arterien (§. 751) beweist eine Umwandlung desselben in den Haargefäßen; und daß diese mit der bildenden Thätigkeit genau zusammenhängt, ergiebt sich aus den Erfahrungen, nach welchen bei daniederliegender Nutrition und Secretion auch diese Verwandlung des Blutes geringer oder unmerklich ist (§. 756). c) Die Nutrition und Secretion ist reichlich oder sparsam, je nachdem eine hinlängliche oder eine unzureichende Menge Blut vorhanden ist (§. 843). d) Nach bedeutenden Veränderungen der bildenden Thätigkeit tritt ein entsprechender Zustand des Blutes ein: so wird es mehr wässerig, wenn die Nieren ausgeschnitten, oder die Harnabsonderung und die Ausdünstung sonst geschmälert sind; dagegen enthält es wenig Wasser und ist ungewöhnlich dick, wenn entweder die wässerigen Ausleerungen zu reichlich sind, wie bei starken Schweißen, Diarrhöen und der Cholera, oder wenn die Nutrition als eine Ausscheidung fester Stoffe daniederliegt, wie bei dem Entzündungsfieber (Nr. 582. XVIII. S. 283 fgg.). e) Die Quantität des Blutes in den einzelnen Organen entspricht dem Grade ihrer bildenden Thätigkeit: die Schichtgebilde sind blutleer und ohne Selbstbildung, die sich bloß ernährenden animalen und sklerösen Gewebe empfangen im Ganzen genommen weniger Blut, oder haben zwischen ihren Haargefäßen größere Substanzinseln als die zum Haut-

systeme gehörigen sich ernährenden und zugleich eigene Flüssigkeiten bildenden Organe. f) Wird die Blutmenge in einem Organe vermehrt, so nimmt die bildende Thätigkeit in demselben zu: den mehr entwickelten Arterienzweigen entspricht eine stärkere Nutrition, und selbst die erschwerte Rückkehr des Blutes durch die Venen veranlaßt eine reichlichere Secretion (§. 843. d. f), wie denn eine aufrechte Stellung die Eiterung in Geschwüren an den untern Gliedmaaßen vermehrt. Wird die Arterie eines Organs gedrückt, so daß sie demselben weniger Blut zuführen kann, so nimmt auch seine Ernährung ab, und das Erlöschen der bildenden Thätigkeit z. B. in den Zähnen (§. 543. b. 551. a) oder im Geweihe (§. 860. b), so wie das normale Schwinden eines Organs, z. B. der Thymus (§. 541. q), und die abnorme Atrophie beginnt mit verminderter Zuführung von Blut. g) In einem Organe endlich, dessen Arterien unterbunden oder durchschnitten sind, hört die bildende Thätigkeit auf; so sah z. B. Westrumb (Nr. 185. VII. S. 528 fgg.), wie früher Astruc und späterhin Krimer, daß nach Unterbindung der Nierenarterien kein Harn mehr secernirt wurde, indeß die Gefäße des Unterleibs mit Blut überfüllt waren. — B) Wir können aber nicht umhin, einiger abweichenden Meinungen hier zu gedenken, nach welchen einzelne Secrete entweder mit Vermeidung des Blutsystems durch den Körper gegangene fremde Stoffe (h), oder an der Oberfläche des Organismus entstandene Verbindungen fremder Stoffe mit organischer Substanz (i. k), oder in der Bildung begriffenes Blut (l), oder zum Theil aus der Substanz der Organe (m) gebildet seyn sollen. h) Mehrere haben behauptet, der Harn sey unter manchen Umständen bloß das genossene Getränk, welches, ohne in das Blut übergegangen zu seyn, aus dem Magen in die Harnorgane gelangt wäre (Nr. 95. VII. p. 378). Das Getränk müßte dann entweder aus dem Magen ausgeschwitzt und in die Harnwege eingedrungen, oder von den Saugadern des erstern aufgenommen und an die letztern abgesetzt seyn: aber Beides ist dem organischen Hergange fremd, da weder eine solche Mittheilung durch Tränkung an ganz entlegenen Organen möglich ist, noch auch die Saugadern ihren Inhalt anderswo als nur in Venen absetzen können. Sollte

das Getränk einmahl ausgeleert werden, ohne in das Blut übergegangen zu seyn, so wäre der Darm der natürlichste Weg, und man sieht nicht die Nothwendigkeit eines eigenen Weges ein. Die Erscheinungen aber, auf welche die Hypothese von solchen heimlichen Harnwegen sich stützte, sind oben (§. 840. g. 857. q. 866. a. d. B) hinreichend erklärt. i) Zu den Theorien, nach welchen einzelne Secrete an der Oberfläche des Organismus aus dessen Substanz und fremden Stoffen entstehen sollen, gehört zuvörderst die in Betreff des ausgeathmeten kohlensauren Gases und Wassers. Da Lavoisier es näher erwiesen hatte, wie Kohlensäure und Wasser durch Verbindung des atmosphärischen Sauerstoffs mit Kohlenstoff und Wasserstoff entstehen, und er nun fand, daß die Atmosphäre durch das Athmen Sauerstoffgas verliere und kohlensaures Gas sammt Wasserdunst aufnehme: so war es natürlich, daß er das Athmen für einen Verbrennungsproceß erklärte, wonach jene ausgeathmeten Stoffe keine Secrete, sondern in den Luftwegen entstandene Verbindungen von atmosphärischem Sauerstoffe mit Kohlenstoff und Wasserstoff des Blutes wären. Besonders kühn war die Hypothese, daß in einer Flüssigkeit, welche, wie das Blut, 0,7 tropfbares Wasser enthält, bei der gewöhnlichen Temperatur durch Verbrennung Wasser erzeugt werden sollte; und Lavoisier stellte sie nur darum auf, weil nach seiner Berechnung beim Athmen mehr Sauerstoff aus der Atmosphäre verschwindet, als zur Bildung der ausgeathmeten Kohlensäure nöthig ist, und weil mehr Wärme im Organismus entwickelt wird, als von der erzeugten Quantität Kohlensäure entstehen kann. Allein abgesehen von der Richtigkeit dieser Berechnungen, so liegen diesem Urtheile die vorgefaßten Meinungen zum Grunde, daß kein Sauerstoff aus der Atmosphäre in das Blut der Lungenvenen komme, und daß die organische Wärme durch den Verbrennungsproceß in den Lungen erzeugt werde, welche Behauptungen wir später als unhaltbar darlegen werden. Daß die Kohlensäure schon im Blute vorhanden sey und beim Athmen nur ausgeschieden werde, wurde bereits von Spallanzani (Nr. 467. p. 259) als wahrscheinlich dargestellt, dann von Nasse (Nr. 185. II. S. 195 fgg.), wie auch von Collard de Martigny (Nr. 216. X. p. 132 sqq.)

näher erwiesen, ist aber bis jetzt bei Weitem noch nicht allgemein anerkannt. Die Gründe, welche dafür und gegen Lavoisiers Theorie sprechen, sind folgende. 1) Daß der atmosphärische Sauerstoff in tropfbarer Flüssigkeit in so niedriger Temperatur wie beim Athmen, namentlich kaltblütiger Thiere, ein so lebhaftes Verbrennen bewirken sollte, um in so kurzer Zeit eine solche Quantität Wasser (§. 816. d) und Kohlensäure (§. 818) zu bilden, ist nicht glaublich. Wenn auch, wie namentlich Rumford erwiesen hat, Kohle bei einer viel niedrigern Temperatur, als zum sichtbaren Verbrennen erforderlich ist, Kohlensäure bilden kann, so geschieht dies doch in solchem Falle nur äußerst langsam und unmerklich. 2) Nach Lavoisiers Theorie müßte bei unvollkommnem Athmen statt des kohlensauren Gases Kohlenoxydgas erzeugt werden können; wenn Wasserstoff und Kohlenstoff des Blutes sich an der Atmosphäre säuern, so wäre auch eine Säurung seines Schwefels und seines Stickstoffs, also eine Bildung von schwefligem und salpetrigem Gas möglich; und wenn sich der Wasserstoff mit dem Sauerstoffe verbindet, so könnte er auch mit dem Stickstoffe der Atmosphäre Ammonium erzeugen: die ausgeathmete Luft enthält aber unter keinen Umständen etwas von diesen Gasarten, sondern immer nur Kohlensäure und Wasser. 3) Nach jener Theorie käme kein Sauerstoff in das Blut der Lungenvenen; aber es ist (§. 751. l. 878. c.) erwiesen, daß das arteriöse Blut mehr Sauerstoff enthält als das venöse. 4) Das Blut enthält 0,7 Wasser (§. 683. a), giebt, wenn es aus der Ader gelassen wird, einen in der Kälte sichtbaren Dunst, trocknet ein und hat dann hauptsächlich nur Wasser verloren; sein Wassergehalt ist verschieden, je nachdem die wässerigen Secretionen reichlich oder sparsam gewesen sind (d). Nicht minder gewiß ist sein Gehalt an Kohlensäure, von welchem außer den oben (§. 669. a. 683. b) angeführten H. Davy, Brande, Scudamore, Krimer, Berthold, Reid Clanny auch Vogel (Nr. 686. XI. S. 399), Hünefeld (Nr. 450. I. S. 242), Nasse (Nr. 185. II. S. 442), Hoffmann (Nr. 196. XXXVIII. S. 253) und Hornbeck (Nr. 714. p. 26) sich überzeugten. Wenn es, wie Stromeyer (Nr. 686. LXIV. S. 105), Müller (Nr.

673. I. S. 312), Mitscherlich, Gmelin und Tiedemann (Nr. 186. V. S. 3. fgg.) beobachteten, bei der Erwärmung oder unter der Glocke der Luftpumpe keine Kohlensäure ausstößt, so beruht dies nur darauf, daß die Gase überhaupt sehr fest an ihm haften, wie besonders Hoffmann (a. a. O. S. 252) nachwies, weshalb es denn auch nach Müller, wenn es künstlich mit Kohlensäure geschwängert war, sie unter der Luftpumpe nicht von sich gab. Man entbindet sie aber, wenn man dem Blute, wie Hünefeld, Mitscherlich u. s. w. thaten, eine starke Säure zusetzt, oder dasselbe nach Nasse und Hoffmann mit Wasserstoffgas schüttelt. Übrigens gab die bei der beginnenden Zersetzung des Bluts frei werdende Kohlensäure während der Choleraepidemie zu der Behauptung Anlaß, das Blut enthalte im Normalzustande eine freie Säure. 5) Daß aber jene Adhäsion des kohlensauren Gases am Blute beim Athmen überwunden wird, ergiebt sich aus der Erfahrung, daß infundirte Gase ausgeathmet werden (§. 865. i), wie denn nach Nysten (Nr. 418. p. 146) die von Thieren beim Einathmen von Stickgas ausgeathmete Luft 0,01 Wasserstoffgas, oder 0,08 Sauerstoffgas, oder 0,14 kohlensaures Gas enthielt, je nachdem die eine oder die andre Gasart in das Blut gespritzt worden war. Eben so werden durch eine Infusion von Wasser die wässerigen Secretionen verstärkt (§. 265. A); bei einem Pferde z. B., welchem Wedemayer (Nr. 529. S. 461) 80 Pfund Wasser in die Venen hatte rinnen lassen, erfolgte ein Ausfluß von wässerigem Schleime aus Maul und Nase, eine wässerige Diarrhöe und eine Ergießung von 12 Pfund blutigen Serums in die Bauchhöhle. 6) Das venöse Blut enthält verhältnißmäßig mehr Wasser (§. 751. k), da durch Nutrition mehr von festen Bestandtheilen verloren gegangen ist. Das arteriöse Blut enthält aber weniger Kohlensäure als das venöse (§. 751. l. 878. c), folglich muß diese in den Lungen ausgestoßen worden seyn. Reid Clanny erhielt aus venösem Blute 0,1152, aus arteriösem nur 0,0025 kohlensaures Gas; nach Mitscherlich u. s. w. (a. a. O. S. 10) enthielt venöses 0,0012, arteriöses nur 0,0008 Kohlensäure, und (ebd. S. 6) binnen 3 Wochen nahm venöses nur 1,11, arteriöses hingegen 1,40 seines Volumens von

dem kohlensauren Gas, worein es gebracht worden war, in sich auf. Durch Schütteln mit Wasserstoffgas entwickelte Hoffmann (a. a. O.) aus venösem Blute kohlensaures Gas, aus arteriösem Sauerstoffgas. Collard de Martigny (Nr. 216. X. p. 127 sq.) fand bei Thieren, die frei geathmet hatten, im venösen Blute noch einmahl so viel Kohlensäure als im arteriösen; nachdem aber durch Unterbindung der Luftröhre die Ausstoßung der Kohlensäure gehindert worden war, enthielt das arteriöse Blut eben so viel davon als das venöse. 7) Die Quantität der Ausathmung von Wasser und kohlensaurem Gas steht in keinem festen Verhältnisse zur Consumtion des atmosphärischen Sauerstoffs: so nimmt sie zu in verdünnter wärmerer, weniger Sauerstoff enthaltender Luft (§. 839. e. f), und beim Einathmen von Sauerstoffgas wird gewöhnlich weniger Kohlensäure ausgeathmet. 8) In geschlossenen Räumen, in welche kein atmosphärischer Sauerstoff tritt, wird ebenfalls Wasser (§. 812. 814) und kohlensaures Gas (§. 817. C) ausgehaucht. Bei anhaltender Schwerathmigkeit (Nr. 505. S. 118), namentlich wo Luftröhrenzweige durch Schleim, Eiter oder Concremente verschlossen sind (Nr. 571. II. p. 498 sqq.), werden die blinden Enden derselben oder die sogenannten Lungenbläschen bis zur Größe von Kirschkernen ausgedehnt, da das ausgehauchte kohlensaure Gas keinen Ausweg findet. 9) In Luftarten, die keinen Sauerstoff enthalten, wie in Stickgas und Wasserstoffgas (§. 841. f. h), wird ebenfalls Kohlensäure ausgeathmet, und diese kann nicht durch frühere Einathmungen von Sauerstoff erzeugt und in den Lungen zurückgeblieben seyn, da sie auch dann, wenn vor dem Experimente alle Luft aus den Lungen ausgepumpt ist, und bei längerer Fortsetzung des Experiments, in solcher Quantität ausgeleert wird, daß sie mehr beträgt als der Raum der Lungen, ja mehr als das Volumen des ganzen Thiers. — k) Nach Home (Nr. 165. I. p. 476 sq.) soll das Fett nicht durch Secretion, sondern im Dickdarme unabhängig von der Lebensthätigkeit aus dem Speisebreie unter Mitwirkung von Galle und Wärme gebildet, von da in das Blut gebracht und aus diesem an verschiedenen Stellen abgesetzt werden; es wäre demnach ein neben oder mit dem Chylus entstandenes Verdauungsproduct. Wie

aber die Entstehung eines so zusammengesetzten Productes durch die Erfahrung unwahrscheinlich und erfahrungswidrig ist, so streitet gegen diese Hypothese der Mangel an Fett im Chylus, und die von Home angeführten Gründe sind nichts weniger als überzeugend. Denn die Ähnlichkeit, welche der Koth mit Fettwachs haben soll, ist sehr entfernt und kommt, wie die fettige Oberfläche eines in Galle digerirten und faulenden Muskels, meist auf Rechnung des Gallenfetts. Wenn der 7 Tage lang in den Blinddärmen einer Ente zurückgehaltene und dann in Salpetersäure aufgelöste Koth beim Zusatze von Wasser Öl ausschied, so ist dagegen zu bemerken, daß bei der Zersetzung mehrerer animalischer Substanzen durch Salpetersäure Fett gebildet wird. Daß die Winterschläfer bei einem langen Dickdarme auch viel Fett haben, beruht auf ihrer vegetabilischen Nahrung, bei welcher diese beiden Momente vereint zu seyn pflegen. Wenn bei Leiden des Dickdarms eine Abmagerung erfolgt, so tritt diese auch bei andern Krankheiten ohne Abnormitäten des Dickdarms ein. Der vorzüglichste Grund, welchen Home anführt, betrifft die Ambra und die bisweilen bei Menschen vorkommenden fettigen Darmausleerungen (§. 856. d); aber es ist eine bloße Vermuthung, daß diese fettigen Stoffe bloß darum ausgeschieden werden, weil sie von den unthätig gewordenen Saugadern nicht aufgenommen worden sind: die Ambra ist ein den Gallensteinen (§. 874. cc) ähnliches Concrement von Gallenfett, und das bei Menschen im krankhaften Zustande abgehende Fett kann, wenn es nicht auf einer Zersetzung der Galle beruht, aus dem Blute des Darmes eben sowohl, als aus dem der Nieren oder der Haut (§. 856. c. e) secernirt seyn. — l) Die Unstatthaftigkeit der Annahme, daß die Milch nicht aus dem Blute gebildet, sondern Chylus sey, ist schon oben (§. 522. e) nachgewiesen. — m) Das entgegengesetzte Extrem von der Meinung, daß Secrete an der Oberfläche des Organismus durch Zutritt fremder Substanzen erzeugt werden, ist die Behauptung, daß auch die feste Substanz der Secretionsorgane das Material dazu liefre: „das Blut," sagt Döllinger (Nr. 539. S. 79), „scheint zwar die Hauptquelle der secernirten Säfte zu seyn, ist aber darum nicht für die einzige zu halten; denn es liegt kein

Widerspruch darin, sich den Ursprung derselben aus den festweichen Theilen zu denken. Die Secretion ist hiernach eine der Nutrition gegenüberstehende Art von Stoffwechsel (ebd. S. 33. fg. 89), und ihr Material sind die wesentlichen Bestandtheile des Secretionsorgans (ebd. S. 35), nämlich Thierstoff oder sogenanntes Schleimgewebe (ebd. S. 45. fgg.), Blut (ebd. S. 52) und Nervenmark; denn es ist gedenkbar, daß auch die Nervenfäden, indem sie zerfließen und sich regeneriren, zur Erzeugung einer sich absondernden Flüssigkeit beitragen, wodurch jedoch weder die eigenthümliche Erscheinung der Secretion erklärt, noch die Abhängigkeit derselben vom Nervensysteme begründet wird" (ebd. S. 76). Diese originelle Ansicht beruht zunächst auf keinem andern Grunde als dem, daß sie denkbar ist: die Nährgebilde müssen, da sie nur durch den Wechsel ihrer Stoffe sich erhalten, theilweise verflüssigt werden, und die verflüssigte Substanz des Secretionsorgans kann als Secret hervortreten. Allein 1) ist diese Annahme zu Erklärung der verschiedenen Acte des Bildens nicht nöthig. Die verflüssigte Substanz kann in den Interstitien des Gewebes abgesetzt, von den Saugadern aufgenommen, in das Blut geführt und von da aus durch Secretion ausgeschieden werden. Offenbar muß dies der Fall seyn in den nicht secernirenden Organen; und so ist es nun wahrscheinlich auch in den secernirenden, da theils ihr Reichthum an Saugadern, theils unmittelbare Erfahrungen, die wir in der Lehre von der Blutbildung anführen werden, dafür sprechen. Oder sollen wir jene Organe, welche keine besondre, von ihrem Gewebe getrennte Flüssigkeit ausscheiden, auch für secernirend erklären? Freilich haben wir es erlebt (denn was hätten wir nicht Alles erlebt?), daß man Gehirn, Nerven u. s. w. Drüsen genannt hat; aber wollen wir uns auf solche Weise von bestimmten Begriffen lossagen, so öffnen wir der Faselei Thor und Thür. 2) Jene Annahme leitet die Secrete am Ende doch aus dem Blute her, nur auf einem Umwege, der uns weder nothwendig, noch auch kaum möglich erscheint. So behauptet z. B. Eberle (Nr. 713. p. 147), der Schleim, der Speichelstoff und das Osmazom des Magensaftes sey nichts andres, als die durch Wasser, Salze und Säuren des Bluts und Nervensystems verflüssigte Schleimhaut

des Magens. Da nun letztre bei fortdauernder Secretion des Magensaftes sich immer gleich bleibt, so setzt dies voraus, daß das Blut in jedem Momente eben so viel Schleim, Speichelstoff und Osmazom an sie absetzt, als sie durch Secretion verliert; es ist aber kaum begreiflich, daß diese mit Wasser, Salzen und Säuren verbundenen Stoffe nicht geradezu den Magensaft bilden, sondern erst von jenen Beimischungen sich trennen, zu Schleimhaut sich organisiren, um alsbald von Neuem jene Verbindung einzugehen und in Magensaft sich aufzulösen. 3) Nach jener Annahme müßte ein Secretionsorgan durch Verstärkung der Secretion an Masse abnehmen und bei Verminderung derselben zunehmen. Dem widerspricht aber die Erfahrung offenbar: die Secretionsorgane werden bei reichlicher Secretion auch stärker ernährt, und mit ihrer Atrophie hält eine Verminderung ihrer Secretion gleichen Schritt. Es ist demnach viel natürlicher anzunehmen, daß die Secrete wie die Organe aus dem Blute hervorgehen. — Die Gründe für jene Annahme, welche von der Übereinstimmung eines Secretionsorgans mit seinem Secretionsproducte (§. 883. i) und von den Verhältnissen der Selbsterhaltung der Organe (§. 876) hergenommen werden, müssen wir im Zusammenhange mit den Gegenständen, zu welchen sie gehören, beleuchten.

§. 876. Der Hergang des Bildens ist, um ihn zunächst im Allgemeinen zu betrachten, A) ein stetiger. Denn da das Bilden eine Äußerung des Lebens ist (§. 845), dieses aber in einer ununterbrochenen Reihe von Thätigkeiten besteht, und da, wie an seinem Orte nachgewiesen werden wird, mit aller Lebensthätigkeit eine Zersetzung der Organe verbunden ist: so muß das Bilden selbst im Ganzen genommen immer fortdauern, sollte es auch in einzelnen Momenten und an einzelnen Puncten auf ein Minimum sinken. Dadurch unterscheidet sich eben das organische Bilden vom unorganischen, daß es fortdauernd, stetig, während dieses vorübergehend und momentan ist (§. 473. i). a) Offenbar ist diese Stetigkeit des Bildens an den nach außen tretenden secernirten Flüssigkeiten: wie der Körper durch die Ausdünstung in jeder Minute an Gewicht verliert (§. 816. B), so träufelt aus den Drüsen fortwährend secernirte Flüssigkeit aus, und die Secretionsca=

näle, so wie die bipolaren Schleimhäute sind an ihrer Oberfläche immer feucht, so daß, wenn man letztre abgetrocknet hat, sie sogleich mit neuer Feuchtigkeit sich überziehen. Wenn auch die Zeugungsorgane ihre eigenthümlichen Secrete, wie Samen und Milch, nur in einzelnen Perioden hervorbringen, so seccerniren sie doch immerfort als Schleimhautcanäle eine Flüssigkeit, welche sie anfeuchtet, und die, wo sie nicht tropfbar austritt, entweder verdunstet oder resorbirt wird. b) Den Wendepunct zwischen diesen nach außen gehenden Flüssigkeiten und den Organen machen die in geschlossenen Räumen abgesetzten, interstitiellen und vesicularen Secrete aus, welche, mit den Wandungen ein Ganzes ausmachend, in den Gliederbau des Organismus mit einrücken und nur durch Rücksaugung ihre Bildungsstätte wieder verlassen können. Während die Secretion auf dieser Stufe in der neutralen, serösen Reihe noch ziemlich rasch vor sich geht (§. 814. A), hat sie in der basischen, kohlenstoffigen Reihe einen langsamen Gang: die Secrete sind hier beharrlicher, und nur aus den Veränderungen des Fettes bei verschiedenen Verhältnissen (§. 842. h. 843. e. i. 846. p. r. v. 847. o. w. 856. C. 858. b. 865. F), aus dem Verschwinden desselben bei Krankheiten und seinem Wiedererscheinen nach der Genesung, so wie aus der Zunahme und Abnahme des Pigments bei verschiedenen Lebenszuständen (§. 839. g. 842. g. 843. i. 846. q. s. t. w. 847. m. 856. A. 865. F) schließen wir auf deren fortdauernde Bildung. c) Wie ein höherer Grad von Cohäsion die Wandelbarkeit überhaupt vermindert, so machen die Organe das Stabile im Leben aus, dergestalt, daß das Bilden derselben zwar continuirlich, aber äußerst langsam, nicht in Massen, sondern in Moleculen vor sich geht. Es ist also gleich jeder stetigen, sehr langsam fortschreitenden Bewegung unmerklich und wird erst in seinen Erzeugnissen offenbar, indem die Organe sowohl im normalen Verlaufe des Lebens, als auch unter abnormen Verhältnissen ihre Substanz, ihre Form oder ihr Volumen ändern, zum Theil selbst verschwinden, und sie ihre Fortdauer überhaupt nur unter der Bedingung gehöriger Lebendigkeit und Blutströmung behaupten. Unter den einzelnen Organen findet aber in Hinsicht auf Leichtigkeit und Schnelligkeit des Stoffwechsels und Bildens

ein bedeutender Unterschied Statt. Die Muskeln magern bei Verminderung der Blutmenge und bei Herabsetzung der bildenden Thätigkeit bedeutender und schneller ab und nehmen bei entgegengesetzten Verhältnissen schneller wieder zu als irgend ein andres Gewebe; Gehirn und Nerven hingegen können zwar an Atrophie leiden, oder eine Umwandlung erfahren, behaupten aber bei allgemeiner Abzehrung, wie bei der größten Feistigkeit ihr Volumen unverändert, so daß eine Consumtion der Nerven zur Bildung eines Secrets (§. 875. m) schon an sich höchst unwahrscheinlich ist. Im sklerösen Systeme bemerken wir eine ähnliche Differenz: während eine Veränderung des Volumens, der Form und der Substanz an den Knochen häufig und in bedeutendem Grade erscheint (§. 844. m. 862. o. 863. b. h. 865. G. 870. g), ist sie im sehnigen und knorpeligen Gewebe seltner und geringer. B) Bei der mikroskopischen Betrachtung eines noch in voller Lebensthätigkeit stehenden Organs vermögen wir nicht die mindeste Abnahme oder Zunahme der Substanz seines Gewebes zu erkennen; eben so unmerklich treten sämmtliche quantitative und qualitative Bildungserscheinungen (§. 838—874), homologe und heterologe Veränderungen, Fortbildungen und Neubildungen ein, so daß wir sie nur in ihren Folgen erkennen. Wir können daher nicht annehmen, daß die secernirte Flüssigkeit, welche wir unablässig hervorquellen sehen, die verflüssigte Substanz des Secretionsorgans sey, und daß dieses eben so schnell sich wieder bilde, ohne daß wir es zu bemerken im Stande wären; wir können unmöglich glauben, daß die Organe durch einen Zauberschlag verschwinden und wieder erscheinen, daß das Alte uns unter den Händen und Augen wegkomme und ein Neues dafür untergeschoben werde. Solche momentane Verjüngung der Organe bleibt eine der schlichten Anschauung widerstrebende hyperphysische Annahme (§. 700. c), und wir nehmen es nur für einen hyperbolischen Ausdruck, wenn man sagt, „das, was jetzt einen Bestandtheil des Hirns ausmache, könne nach einer Stunde ein Bestandtheil des Herzens sein, und was jetzt als Knochenmasse bestehe, könne morgen als Fleisch sich bewegen" (Nr. 539. S. 43). Das organische Bilden ist vermöge seiner Stetigkeit unmerklich, molecular, d. h. in unendlich kleinen Theilen vor sich gehend. d) Die

Hypothese einer momentanen Zerstörung und Wiederbildung fester Theile wird nur durch einen Umstand, auf welchen besonders Eberle (Nr. 713) hinweist, unterstützt, nämlich dadurch, daß die Organe unter Einwirkungen, welche nach dem Tode ihre Substanz zerstören, während des Lebens unversehrt bleiben. So wird namentlich der Magen durch die Säure des Magensaftes nach dem Tode (§. 869. h), aber nicht während des Lebens merklich angegriffen, und dies scheint am besten erklärt zu seyn durch die Annahme, er werde nach chemischen Gesetzen für immer aufgelöst, aber während des Lebens in derselben Proportion wieder neu gebildet und so nur scheinbar unversehrt erhalten. Allerdings ist nichts damit gesagt, wenn man diese und ähnliche Erscheinungen aus dem Widerstande, welchen die Lebenskraft den chemischen Einwirkungen entgegensetzt, erklären will, denn dies kann nicht unmittelbar, sondern nur vermöge eigener materieller Verhältnisse geschehen, und diese zu erkennen, muß unsre Aufgabe seyn. Indessen können wir zu Erklärung jener Erscheinung wohl andre Verhältnisse auffinden, deren Annahme weniger gewagt ist als die einer plötzlichen Zerstörung und Wiedererzeugung. Zuvörderst enthält der Magen im nüchternen Zustande keinen sauren Magensaft; dieser tritt erst bei Einführung von Nahrungsmitteln hervor, welche ihn einsaugen, verdünnen, einhüllen und von den Magenwänden ablenken. Doch reicht diese Erklärung nicht aus, da der todte Magen auch bei Anfüllung mit Nahrungsmitteln vom Magensafte aufgelöst werden kann; so bemerkte Rathke (Nr. 168. II. S. 47) nicht selten bei Fischen, daß der Darm, wenn er mit Speisen sehr angefüllt war, wenige Stunden nach dem Tode, auch bei kalter Witterung und ohne Spur eintretender Fäulniß, durch Aufweichung zerrissen und ein Theil seines Inhalts in die Bauchhöhle ausgetreten war. Erklärlich wird aber der lebendige Widerstand gegen die chemische Kraft des sauren Magensaftes, wenn wir annehmen dürfen, daß dieser durch Zersetzung interstitieller Flüssigkeit im Gewebe des Magens gebildet und durch stetes Zuströmen neuer interstitieller Flüssigkeit verdrängt wird (§. 877. m); wirkt er nun von der Höhle des Magens aus auf dessen Wandungen zurück, so wird durch das vermöge der Reizung verstärkte Zuströmen jener unzersetzten Flüs-

sigkeit sein Eindringen in die Wandung verhütet, oder doch seine Säure so eingehüllt werden, daß sie das Gewebe nicht aufzulösen vermag. Übrigens ist es ja möglich, daß der Magensaft bei seinem Durchgange durch die Magenwand sein Alkali zurückläßt und so erst in der Höhle des Magens seine Säure erhält. Auf gleiche Weise erklären wir es uns, wenn durch Ausartung scharf gewordene Flüssigkeiten, als Thränen, Galle, Harn, nicht die Drüsen, in welcher sie secernirt worden sind, wohl aber andre Stellen des Hautsystems, mit welchen sie in Berührung kommen, entzünden und wund machen, wobei auch diese Säfte erst beim Austritte aus ihren Drüsen scharf werden können. e) Eben so deuten wir es auch, wenn die lebendige Substanz fremden chemischen Einwirkungen stärker widersteht als die abgestorbene, wenn z. B. nach Pommers (Nr. 198. 1828. II. S. 235) Beobachtungen eine Quantität Kleesäure, die während des Lebens den Magen nicht angegriffen hat, sogleich nach dem Tode ihn aufzulösen anfängt und erst nach einer Stunde sein Gewebe so getränkt hat, daß seine Außenseite den Lakmus röthet: die Lebendigkeit hat hier nicht allein die Aufnahme in die Saugadern, sondern auch die Tränkung verhindert, und wenn Ersteres durch Zusammenziehung bewirkt wurde, so hat an Letzterem wohl die lebhafte Zuströmung interstitieller Flüssigkeit, welche zugleich die Neigung des Gewebes, mit fremder Flüssigkeit sich zu tränken, beschränkt, vorzüglichen Antheil. — f) Der lebende Magen widersteht aber auch mechanischen Schädlichkeiten mehr als der todte. Rathke (a. a. O.) beobachtete, daß der Darm von Schollen und Schleimfischen, wenn er mit kleinen Muschelschalen ganz vollgestopft und im höchsten Grade ausgedehnt war, im Sterben bei einer geringen Erschütterung von den scharfen Schalstücken durchschnitten wurde, da er doch während des Lebens unversehrt geblieben war. So verdauen die gallertartig weichen Medusen, ohne verletzt zu werden, mit stachligen Panzern versehene Thiere; der Magen von Vögeln verkleinert Glasstücke und krümmt eiserne Nägel, ohne dabei versehrt zu werden. Wir können hier nicht annehmen, daß er wirklich vielfach durchstochen werde und augenblicklich wieder verwachse, da seine notorischen Wunden nur langsam verheilen. Auch finden wir

nicht, daß durch lebendige Zusammenziehung die Cohäsion so weit verstärkt werde, um solchen mechanischen Gewalten widerstehen zu können. Wir können also diese Erscheinungen nur aus einer eigenen Art von Bewegung des Magens, wodurch derselbe bis zu einem gewissen Puncte den verletzenden Spitzen ausweicht, erklären und müssen es demnach anerkennen, daß das Streben nach Selbsterhaltung als lebendige Widerstandskraft gegen verschiedenartige Schädlichkeiten auch durch verschiedene organische Einrichtungen sich verwirklicht.

§. 877. Was den mechanischen Hergang des Bildens oder die Wege, auf welchen die Stoffe aus dem Blute nach dem Orte ihrer Bestimmung gelangen, betrifft, so müssen wir A) mit Albin (Nr. 254. III. p. 47 sq.), Wolff (Nr. 592. S. 8), Platner (Nr. 717. p. 208 sqq.), Mascagni (Nr. 620. I. S. 24), Prochaska (Nr. 593. S. 87. 102), Autenrieth (Nr. 97. II. S. 137), Dutrochet (Nr. 537. p. 192) und Andern einen Durchgang der Flüssigkeiten durch feste Wandungen anerkennen. Denn erstlich a) giebt es keinen andern Weg, da das System der Blutgefäße einen geschlossenen Kreis ohne offene Mündungen bildet (§. 700. 702). b) Zweitens ist die Permeabilität dem Organismus wesentlich (§. 833. q), indem sie die denselben charakterisirende Einheit im Stoffigen darstellt, so daß Alles hier sich gegenseitig durchdringt (§. 833. A), und wir dürfen annehmen, daß diese Eigenschaft auch an dem Bilden wesentlichen Antheil hat. c) Drittens gehen die Bildungen nur aus dem in Gefäßen enthaltenen, nicht aus ergossenem Blute hervor (§. 774. h). Die Blutgefäße selbst werden nicht von dem mit ihnen in unmittelbarer Berührung stehenden Blute, sondern vermittelst eigener, in ihre Wandungen bis zwischen Faserhaut und gemeinsame Aderhaut eindringender Gefäße ernährt. Die bei Wunden sich ergießende plastische Flüssigkeit kommt nicht aus zerschnittenen Blutgefäßen, denn sie erscheint nicht sogleich nach der Verwundung, sondern erst bei der Entzündung; findet sich, auch nach Thomson (Nr. 196. XXXVI. S. 193), in der Nähe der zerschnittenen Gefäße nicht reichlicher als an andern Stellen, und wird eben so auch da, wo keine Aufhebung des Zusammenhanges Statt findet, secernirt. Zwischen Wundflächen ergossenes Blut hin-

dert die Verheilung, und diese erfolgt erst, wenn es theils eingesogen, theils durch die entzündeten Wandungen und die von diesen secernirte plastische Flüssigkeit umgewandelt ist. Dasselbe gilt von den am Herzen haftenden Blutgerinnseln, die in ihrer Mitte Eiter, oder knorpelige und knöcherne Stellen enthalten, und die warzigen oder kugeligen Auswüchse am Herzen sind keineswegs nach Laennec für angewachsene Blutgerinnsel, sondern nach Burns, Testa und Kreyssig für Producte entzündlicher Secretion zu halten. Wenn ein Aftergebilde aus ergossenem Blute entsteht, so geschieht dies nicht unmittelbar, sondern das Blut gerinnt und bleibt entweder in diesem Zustande, indem es den Kern der Afterbildung abgiebt, oder es wird aufgelöst, in allgemeinen thierischen Stoff verwandelt und dann erst organisirt. B) Was die Nutrition insbesondre betrifft, so d) liegt die feste Substanz der Nährgebilde außerhalb des Blutsystems; bei den gelungensten Injectionen bleiben zwischen den feinsten Haargefäßen mehr oder weniger große Stellen übrig, in welche die Einspritzung nicht dringt, und bei der mikroskopischen Betrachtung durchsichtiger lebender Theile sind solche Substanzinseln, durch welche kein Blut strömt, eben so deutlich zu erkennen. Außerdem bemerkt noch Müller (Nr. 673. I. S. 343), daß die Haargefäße auf den Primitivfasern der Muskeln und Nerven sich nicht verbreiten können, da sie einen stärkern Durchmesser haben als diese. So entspricht auch die Richtung der Gefäßzweige nicht genau der Form der Organe: die angeborene Verwachsung der Finger und Zehen z. B. erstreckt sich bisweilen über Muskeln, Flechsen und Knochen, ungeachtet die Gefäße und Nerven normal sind (Nr. 708. S. 4 fg.). e) Die Schichtgebilde besitzen keine Gefäße, und wie sie von äußern Substanzen durchdrungen, wie Oberhaut, Nägel, Haare, Zähne durch Pigmente gefärbt werden, und Zähne die angebrachte Säure aufnehmen, so daß ein Gefühl von Stumpfwerden derselben entsteht; auf gleiche Weise werden sie von den Nährgebilden aus mit Flüssigkeit getränkt. Darauf deutet die milchweiße Farbe hin, welche die Zähne bei der Lungensucht annehmen; der Beinfraß derselben, der an todten Zähnen nicht mehr Statt findet; und die bisweilen beobachtete Wiedervereinigung abgebrochener Stücke. Die Nägel

scheinen mit Hautschmiere getränkt zu werden: an manchen Individuen ist es besonders deutlich, wie sie bei völligem Wohlbefinden glänzender werden und bei Unpäßlichkeit an Glanz verlieren. Das Haar dünstet, ohne Canäle im Innern und Poren an der Oberfläche zu haben, aus und setzt schmierige Materie ab; bei seinem Ergrauen, welches bisweilen plötzlich erfolgt, zieht sich das Pigment, von welchem es durchdrungen ist, zurück. Die Krystalllinse endlich, die weder durch Zellgewebe, noch durch Gefäße mit ihrer Capsel zusammenhängt, erfährt dennoch einen Wechsel ihrer Substanz, wächst, ändert ihre Gestalt, wird bisweilen trübe und wieder klar. Eben so ernähren sich Aftergebilde, die in ihrer Substanz kein Blut aufnehmen, und wo die feinsten Injectionen nur bis zur Oberfläche oder zu deren Umgebungen reichen (Nr. 593. S. 117. fg.) f) Es muß also aus den Gefäßen eine vom Blute verschiedene Flüssigkeit austreten, welche die Organe und ihre Elementartheile umspült, an ihnen haftet, sie tränkt und Stoffe zu ihrer Ernährung absetzt, und die wir Bildungssaft nennen wollen. Dieser Saft, welcher von Wolff (Nr. 592. S. 8) und Prochaska (Nr. 593. S. 102) als dunstförmig, von Treviranus (Nr. 568. I. S. 401) als schleimig bezeichnet wird, ist die farblose Flüssigkeit, welche entweder ein Gebilde umgiebt, wie die Morgagnische Feuchtigkeit, die der Bildungsaft der Krystalllinse ist (Nr. 669. S. 47 fg.), oder die Interstitien der Gewebe füllt (§. 812), oder diese tränkt (§. 833. e). Er ist es, der, durch die Heilkraft der Natur reichlicher gebildet, als Wundsecret hervortritt und, bei der durch Entzündung gesteigerten Plasticität mit mehr festen Stoffen geschwängert, die plastische Flüssigkeit (§. 854. d) darstellt, mit welcher jede Zubildung (§. 859) und Wiederbildung (§. 860. 861) beginnt. Nun haben wir aber (§. 469. a) gesehen, daß auch die erste Bildung der Organe nicht aus dem Blute, sondern aus organischer Urmasse geschieht. Mithin ist es zum allgemeinen Erfahrungssatze erhoben, daß die Organe nicht unmittelbar aus dem Blute hervorgehen. Sie entstehen und ernähren sich aus dem durch Aneignung fremder Stoffe hervorgebrachten interstitiellen Bildungssafte bei blutlosen Thieren (§. 661. B); und entstehen beim Embryo auf den höhern Stufen des animalen Reichs aus der vom

mütterlichen Körper secernirten und durch Aneignung umgewandelten organischen Urmasse. Aus dieser entsteht das Blut selbst durch höhere Entwickelung (§. 466. a), und wo dasselbe zur Ernährung dienen soll, muß es seinen eigenthümlichen Charakter aufgeben, wieder der organischen Urmasse gleich werden und als Bildungssaft erscheinen, der dem Einflusse des Herzens und der Gewalt des Blutstroms entrückt ist. So finden wir bei den Insecten das Blut auf das pulsirende Herz und zwei Gefäße beschränkt, die ohne Verzweigungen dem Umrisse des Leibes folgen, so daß der größte Theil der Leibesmasse blutleer ist und nur Bildungssaft enthält. Übrigens ist der Bildungssaft der Vermittler nicht nur der Bildung, sondern auch der Entbildung der organischen Gewebe, so wie zum Theil der Anfang der Secretion. — Wenn Lucä (Nr. 594. S. 135) jede Substanzinsel eine aus zellgewebiger Hülle und darin liegender gestaltloser Masse bestehende „Nahrungszelle" nennt und außerdem „Saftzellen" annimmt (ebd. S. 139 fg. 297 fg.), welche als aus zartem Zellgewebe gebildete Canäle die Nahrungszellen umgeben und ihnen theils aus den Arterien Bildungsstoffe zuführen, theils Entbildungsstoffe in die Saugadern abführen sollen: so hat er ohne hinlänglichen Grund diese Hergänge an eigene, unerweisliche Organe geknüpft. g) Wilbrand (Nr. 522. S. 41) behauptet, wenn die Organe außer dem Kreislaufe lägen, so wäre die Ernährung derselben unerklärlich. Aber da die Ernährung nicht in Ansatz von außen, sondern in einem innern Wechsel der Substanz besteht, so muß ja für immer eine Tränkung Statt finden, und wenn auch ein Gebilde mitten im Blute läge, so könnten doch nicht alle Atome von demselben berührt werden. Die Einwendungen, welche Henszler (Nr. 517. S. 65—79) gegen die Vermittlung der Nutrition durch Permeabilität anführt, haben auch keine Beweiskraft. Er behauptet nämlich, das, was durch die Wandungen treten sollte, könne nicht Blut seyn, was wir gern zugeben, aber auch nicht Dunst noch Serum, also überhaupt nichts: denn Dunst könne keine festen Organe bilden, müßte schon aus den Stämmen schwitzen, könne sich aus dem mit Blut gefüllten Gefäße nicht entwickeln, würde das Auge trüben, die vasa vasorum unnütz

machen und ein Chaos verschiedenartiger Stoffe geben, aus welchem jedes Organ das für dasselbe Geeignete sich nicht auszusuchen vermöchte; Serum aber enthalte weder Blutkörner, die doch das Wesentliche bei der Ernährung seyen, noch auch Faserstoff, aus welchem sich die faserigen Theile bilden. Allein abgesehen davon, daß wir den Bildungssaft weder für Dunst, noch für Serum halten, so enthält der Blutdunst allerdings auch organische Bestandtheile, welche sich in fester Form ausscheiden können (§. 667. b); der Dunst kann ungleich leichter die dünnwandigen Haargefäße als die dickwandigen Gefäßstämme durchdringen; Wasser verdünstet auch durch eine damit gefüllte Blase; nicht aller Dunst ist sichtbar und trübend; die vasa vasorum sind geeignet, Dunst durchzulassen; und aus einer gemischten Flüssigkeit kann jedes Organ durch Wahlverwandtschaft die geeigneten Stoffe an sich ziehen; was aber den tropfbaren Bildungssaft betrifft, so kann er gleich dem Blutwasser (§. 689) und der plastischen Flüssigkeit (§. 854. d) Faserstoff, wie auch aufgelöste Blutkörner enthalten. C) Döllinger erklärt es für möglich (Nr. 539. S. 60), also für wirklich, daß die Secrete auf verschiedenen Wegen aus dem Blute treten, also 1) aus dem am Ende der Gefäße frei ergossenen Blute, wie an den serösen Membranen und den Schleimhäuten; 2) aus den Fortsetzungen der Arterien in die Secretionscanäle, wie in den Nieren; 3) aus geschlossenen Gefäßen durch Durchschwitzung (ebd. S. 56 fgg.). h) Was aber Ersteres anlangt, so giebt es im ausgebildeten Organismus keine freien, wandungslosen Blutströmchen (§. 702. 746. c); die Gefäße an den Secretionsorganen haben deutliche Wandungen (Nr. 621. p. 112); und aus ergossenem Blute geht unmittelbar keine Bildung hervor (c). i) Kaau (Nr. 622. p. 172 sq.) beschrieb die Fäden, die von der Haut zur Oberhaut gehen (§. 797. u), als letzte Enden der Arterien, welche sich in die Poren der Oberhaut öffnen, und so nahm sie auch noch Bichat für ausdünstende Gefäße. Cruikshank (Nr. 624. S. 18) erklärte sie für Ausdünstungsorgane, die Poren aber (ebd. S. 4), aus welchen man den Schweiß treten sieht, für Öffnungen der Talggruben. Eichhorn (Nr. 243. 1826. S. 445) ließ es unentschieden, ob jene „Schweißcanäle" Fortsetzungen der

Arterien sind, oder in Zellen der Haut sich enden; Letzteres, oder daß sie einen geschlossenen Boden haben, ist endlich durch Purkinje erwiesen. Hiernach durchdringt der Schweiß die Wandung am Boden dieser Canäle und tritt so beim Anfange des Schwitzens sichtbar aus den Gruben der Haut hervor. Ob aller Schweiß, der den ganzen Körper gleichförmig bedeckt, während die Gruben nicht überall so reichlich vorhanden sind, nur diesen Weg nimmt, steht wohl zu bezweifeln. Wie er aber durch die Wandung jener Canäle dringt, vermag er eben sowohl auch durch die Oberhaut zu gehen, wie dies mit dem Dunste offenbar der Fall ist. Cruikshank (a. a. O. S. 11) beruft sich, um die Undurchdringlichkeit der Oberhaut zu beweisen, darauf, daß sie, wenn sie in Folge von Verbrennung oder von Vesicatorien blasenförmig ausgedehnt ist, und beim Ödem, das unter ihr angesammelte Serum nicht durchläßt, und daß die todte Haut, wenn sie mit Oberhaut noch bedeckt ist, viel langsamer austrocknet als ohne dieselbe. Flüssigkeiten in Arterien gespritzt treten nicht aus der Oberhaut, sondern unter derselben hervor (Nr. 569. I. S. 189); durch abgezogene Oberhaut läßt sich Quecksilber nicht durchpressen (Nr. 103. II. 2. Abth. S. 222); eine Röhre mit Krähenaugenextract, in die weichen Theile eines Thiers gebracht, vergiftete nicht, wenn sie mit abgezogener Oberhaut verschlossen war, wohl aber, wenn sie mit von Oberhaut bedeckter Haut, und noch schneller, wenn sie mit unbedeckter Haut verschlossen war (Nr. 538. I. p. 407). Allein wiewohl die Oberhaut die Verdunstung beschränkt, angesammelte Massen von Serum oder eingespritzter Flüssigkeit nicht durchläßt und nach ihrer Ablösung dem Durchgange von Flüssigkeiten Widerstand leistet, so können wir sie doch nicht für absolut undurchdringlich erklären, da sie unter feuchten Umschlägen und in warmem Wasser sich voll saugt und dadurch sich so ausdehnt, daß sie Falten schlägt. Es läßt sich daher nicht anders annehmen, als daß sie in organischer Verbindung mit der lebenden Haut unter den die Ausdünstung bestimmenden Verhältnissen (§. 878. b. 882) die in unmerklicher Menge gegen sie andringende Flüssigkeit hindurchgehen läßt. Selbst gegerbtes Leder hemmt ja die Ausdünstung nicht; in der Flasche, in welche Cruikshank (a. a.

D. S. 56 fg.) die mit einem gemsledernen Handschuhe bekleidete Hand steckte, fand sich nach einer Stunde 24 Gran helle Flüssigkeit, und der Fuß dünstete selbst durch einen ganz steif getrockneten Stiefel aus, so daß nach einer Stunde einige Tröpfchen Flüssigkeit an dem Glase, worein er gesteckt worden war, hingen. — Leuret und Lassaigne (Nr. 642. p. 69) sahen unter der Loupe an lebenden Thieren den Darmsaft aus 0,2 Millimeter großen, mit schmalen Rändern umgebenen Öffnungen treten, welche sie nach dem Tode nicht mehr erkennen konnten; Beaumont (Nr. 712. S. 12) sah am lebenden Menschen den Magensaft ebenfalls aus Puncten, die er für Mündungen von Ausführungscanälen hält, sich ergießen; aber nach Weber (Nr. 569. I. S. 423) beobachtet man ähnliche Erscheinungen auch an dem todten Darmcanale, wenn man laues Wasser in die Arterien oder Venen gespritzt hat, und jene Öffnungen sind unstreitig nur Schleimgruben oder verdünnte Puncte der Schleimhaut, welche leichter als andre Stellen die Flüssigkeit hindurchlassen. — Daß die Blutgefäße nicht in die Secretionscanäle übergehen, ist erwiesen (§. 786. c) und ergiebt sich auch aus der Bildungsgeschichte der Drüsen, z. B. der Leber (§. 439), wo die Blutgefäße nach Müller (Nr. 621. p. 82) anfangs gar nicht an den Wänden der Gallengänge, sondern zwischen deren Verzweigungen verlaufen.
k) So können wir denn nur die der organischen Substanz überhaupt zukommende und den Haargefäßen einerseits, so wie dem Zellgewebe, den serösen Blasen und dem Hautsystem andrerseits besonders eigne Penetrabilität (§. 833. g—q) als die Vermittlerin aller Secretion anerkennen. So sind die Zellen der Pflanzen geschlossen, und einige derselben, z. B. die sogenannten Haare, schwitzen die in ihnen secernirten, fettigen, klebrigen, ätzenden oder sauren Flüssigkeiten aus. So liegt auch der wesentliche Bau der Secretionsorgane an den Insecten vor Augen, wo die ungebundenen Secretionscanäle ein blindes Ende oder eine Bodenwandung haben und von gefäßlosem Bildungssafte umgeben sind; wenn Rengger (Nr. 268. S. 23) einem Insecte Wasser durch den Mund in den Darm spritzte, so fand er hernach die in den Harngefäßen secernirte Flüssigkeit mehr wässerig als sonst. Das Wesentliche

eines Secretionsorgans ist also eine Schicht organischer Substanz, welche auf der einen Seite mit Bildungssafte in Berührung steht, auf der andern aber eine freie Fläche bildet. Bei höherer Entwicklung des Gefäßsystems ist jene Seite mit demselben eng verbunden und hat Haargefäße, welche theils einen stärkern Durchmesser haben, theils mehr verzweigt und in ein dichteres Netz ausgebreitet sind als in den nicht secernirenden Organen. Für immer aber ist das secernirende ein Flächenorgan, habe es nun auch übrigens die Gestalt einer geschlossenen Blase, oder eines einfachen oder verzweigten Canals, oder einer Grube, oder endlich einer äußern Hülle. So verwandelt sich alle organische Substanz (Knochen, Sehnen, Muskeln und Nerven) in ein Secretionsorgan, wenn sie aus ihrem Zusammenhange gerissen und zu einer freien Oberfläche geworden ist. Nur ein untergeordneter Umstand ist es, ob das Secret unmittelbar an den Ort seiner Bestimmung tritt, oder durch Canäle dahin geleitet wird, und es war unpassend, wenn Bichat (Nr. 103. I. 2. Abth. S. 294) das Bilden nur im letztern Falle „Secretion," im erstern aber „Exhalation" nannte.

1) Der Übergang aus den Blutgefäßen an die Secretionsflächen, der bei Injectionen und bei vielen Blutungen sich zeigt, geschieht ebenfalls nur vermittelst Penetration. An Leichnamen, wo der Tod während eines Blutflusses aus den Lungen, dem Darmcanale oder dem Fruchthälter erfolgt ist, findet man oft, auch wenn diese Organe macerirt worden sind und unter der Loupe untersucht werden, keine Zerreißung eines Gefäßes (Nr. 103. I. 2. Abth. S. 306 fgg.); und da die Blutflüsse den secernirenden Organen, namentlich dem Schleimhautsysteme, eigen sind; da sie, in einem Organe gehemmt, oft plötzlich in einem andern auftreten; da sie durch eine zu starke Aufforderung der Secretion ohne mechanische Verletzung entstehen können, wie z. B. bei zu starkem Saugen oder Melken bei Mangel an Milch endlich Blut aus den Milchdrüsen tritt, oder bei Wunden von Vesicatorien zuweilen Bluttröpfchen wie Thau ausschwitzen (Nr. 235. VII. p. 35); da endlich in seltnern Fällen Blut durch einen aneurysmatischen Sack der Brusthöhle dringen und durch seine Ergießung tödten kann (ebd. p. 32): so ist nicht zu zweifeln, daß unter allen diesen Um=

ständen eine Penetration der Wandungen Statt findet. — Dasselbe gilt nun auch von dem Austreten der an Leichnamen in die Blutgefäße gespritzten Flüssigkeiten (Nr. 254. III. p. 47), welches nur an secernirenden Organen (Nr. 569. I. S. 55), am häufigsten an serösen Blasen und bipolaren Schleimhäuten, doch auch an Secretionscanälen, Ausführungsgängen und Behältern vorkommt, besonders leicht aber dann erfolgt, wenn die Secretion während des Lebens durch Orgasmus erhöht gewesen war (Nr. 538. II. p. 230). Daß injicirtes warmes Wasser am leichtesten hier ausschwitzt, und von einer gemengten Injectionsmasse nur die dünnflüssigern Theile durchdringen, während die gröbern Theile, z. B. Pigmente, in den Gefäßen zurückbleiben, stimmt mit den allgemeinen Verhältnissen der Tränkung überein. Bei ganz gelungenen Injectionen erfolgt der Übergang aus den Haargefäßen in die blinden Enden der Secretionscanäle, und wenn Müller (Nr. 621. p. 83) denselben an der Leber mehr in den Stämmen beobachtete, so rührte dies wohl nur davon her, daß in den feinern Zweigen noch etwas von ihrem Inhalte zurückgeblieben war, oder die in ihnen gesammelte Luft nicht entweichen konnte. m) Der aus den Haargefäßen in das Gewebe getretene Bildungssaft (f) wird, indem er die Substanz des Secretionsorgans durchdringt, um an dessen freier Fläche zu erscheinen, in das eigentliche Secret umgewandelt. Daher können wir noch nach dem Tode aus dem Gewebe eines Secretionsorgans, namentlich aus den Schleimhäuten, eine dem normalen Secrete ähnelnde, jedoch nicht gleiche Flüssigkeit auspressen, wie denn z. B. Spallanzani (Nr. 639. S. 218) beim Zusammendrücken der Magenhaut eine durch Geschmacklosigkeit und Dünnflüssigkeit vom Magensafte sich unterscheidende Flüssigkeit erhielt. Wenn Hering (Nr. 186. III. S. 86 fgg.) das ins Blut gespritzte blausaure Eisenkali nach wenigen Minuten in den verschiednen Secretionsorganen wiederfand, so war es eben erst auf dem Wege der Secretion begriffen und hatte erst das Gewebe dieser Organe getränkt. Insofern Döllinger (Nr. 539. S. 65) das Wasser, welches die Organe tränkt, zu deren Gewebe rechnet, so daß sie „bei seinem Verdunsten etwas von ihrer Substanz verlieren und einen Theil ihrer Existenz aufopfern,"

stimmt seine Theorie (§. 875. m) mit unsrer Ansicht überein; indessen möchten wir die Flüssigkeit, die einen Körper tränkt, nicht zu dessen Substanz rechnen und einem wollenen Faden, der mit dem einen Ende in Öl getaucht ist, keinen Verlust an Substanz zuschreiben, wenn von seinem andern frei herabhängenden Ende Öl abträufelt. Nach Treviranus (Nr. 568. I. S. 320. 326) schöpfen die secernirenden Organe den Secretionsstoff theils aus dem Zellgewebe, theils aus dem Blute; indessen dürfte Letzteres nur gewissermaaßen dann anzunehmen seyn, wenn die Secretion schneller und reichlicher vor sich geht, so daß nicht genug Bildungssaft schon im Gewebe vorhanden ist, sondern dasselbe, aus dem Blute hervortretend, schnell durchwandert. Wenn wir unter den von Lucä angenommenen Saftzellen (f) das Parenchym überhaupt verstehen, so können wir seiner Behauptung (Nr. 594. S. 331), daß hier die aus den Haargefäßen getretenen Secretionsstoffe in besondre Säfte umgebildet werden, beitreten. n) Im ganzen Verlaufe der von Schleimhaut gebildeten Secretionscanäle wird secernirt; wie aber die blinden, zum Theil zu Bläschen erweiterten Enden die Anfangspuncte der Secretionscanäle sind, so wird auch die Secretion in ihnen hauptsächlich beginnen, und das daselbst Erzeugte im übrigen Verlaufe sich weiter ausbilden. So müssen wir der Meinung von Müller (Nr. 621. p. 121), die blinden Enden seyen ganz gleichbedeutend mit der übrigen Fläche der Secretionscanäle, widersprechen. Denn 1) wenn die Secretion durch Tränkung der Wandung vermittelt wird, so muß sie auch stärker seyn, wo letztere eine halbe Hohlkugel, als wo sie einen bloßen Canal bildet. 2) Mit der Länge eines Secretionscanals steht nicht die Menge, sondern die Entwicklungsstufe des Secrets in geradem Verhältnisse, und die Reichlichkeit der Secretion entspricht mehr der Zahl der blinden Enden; so sind die Harncanäle ungleich kürzer, aber zahlreicher als die Samencanäle. 3) Am offenbarsten ist das Verhältniß im Eierstocke der wirbellosen Thiere, wo jedes Ei im blinden Ende als Rudiment erscheint und im Fortgange des Canals immer weiter ausgebildet wird (§. 62); aber auch von andern Secretionsorganen der Insecten bemerkt Strauß (Nr. 573. p. 252), daß die blasigen Enden immer

dickere Wandungen haben und mehr Flüssigkeiten enthalten. 4) Wie im weitern Verlaufe des Secretionsapparats von der Drüse aus, also von den Nieren aus in Nierenbecken, Harnleitern, Harnblase und Harnröhre, die Secretion abnimmt, so wird sie auch in den Canälen der Drüse selbst schon schwächer seyn als an deren Anfangspuncten. Auf gleiche Weise ist das Athmen in den Luftröhrenästen und deren Zweigen nur supplirend, während deren blasenförmige Enden seinen eigentlichen Sitz ausmachen. o) Eine Ausbildung oder Umwandlung des schon gebildeten Secrets ist offenbar an dem Schleimsafte (§. 820. A) und der Hautschmiere (§. 821. a), namentlich dem Ohrenschmalze, indem diese Flüssigkeiten an der Oberfläche sich verdicken; an dem Eiter, welcher allmählig seine Klarheit verliert und Kügelchen bekommt (§. 855. F); und an den Secreten, welche in Behältern eine Zeit lang verweilen (§. 112. a. 826. b. 827. c.); wie denn überhaupt die secernirte Flüssigkeit an der Fläche, von welcher sie gebildet ist, immer mehr concentrirt wird (§. 849. c. e). Da nun der Harn auch innerhalb der Nieren schon eine Veränderung erfährt (§. 850. a), so dürfen wir annehmen, daß die Secrete überhaupt bei fortdauernder Berührung der organischen Fläche, welche sie gebildet hat, oder welche sie leitet, weiter ausgebildet werden, sey es nun, indem durch die Verhältnisse ihrer Bestandtheile unter Mitwirkung der sie berührenden lebendigen Wandung Mischungsveränderungen in ihnen vorgehen, oder indem sie zum Theil verdunsten oder resorbirt werden, oder indem neue Secrete sich ihnen beimischen. In der That mischen sich alle nach außen tretende Secrete mit andern: das Gas mit dem Dunste; die Hautausdünstung mit der Hautschmiere; Thränen mit dem Schleimsafte der Bindehaut und der Nasenhöhle; Speichel, Galle und pankreatischer Saft theils miteinander, theils mit dem Schleimsafte der Verdauungsorgane; der Same mit dem prostatischen Safte; und in den Drüsen selbst scheinen die Secretionscanäle, je weiter sie von ihren blinden Enden sich entfernen und ihre Wurzeln in Stämme sammeln, mehr gemeinartig zu werden und Schleimsaft zu bilden, der sich dem ursprünglichen Secrete beimischt. Überall setzt sich also die Bildung fort, so lange das Gebildete mit dem Organismus in Be-

rührung steht. — D) Nutrition und Secretion sind die beiden Formen des Bildens aus einer und derselben Flüssigkeit, dem Bildungssafte (s. m), mit dessen Hervortreten alles Bilden beginnt. Der Bildungssaft wird bei der Nutrition organisirt oder in festes organisches Gebilde umgewandelt; und hierbei bleibt das Bilden stehen theils im sklerösen Systeme, in welchem die Lebensthätigkeit zu niedrig, der Blutgehalt zu gering, die Cohäsion dagegen zu stark ist, als daß außer dessen Substanz noch ein andres Product entstehen könnte; theils in den unmittelbaren Organen des animalen Lebens, in welchen das Leben seine größte Höhe erreicht, die Thätigkeit in reiner Form oder als dynamische über die bildende überwiegend ist, zugleich aber eine Entbildung herbeiführt, zu deren Ersatze der Bildungssaft consumirt wird. Die Gebilde des Zellgewebe= und des Hautsystems sind die plastischen Organe, d. h. diejenigen, welche außer ihrer eigenen Substanz noch eine andere produciren, die sie aus ihrem Gewebe ausstoßen und an ihrer freien Fläche absetzen (k). Somit erscheint die Secretion als ein Überschuß der Nutrition: das Erste ist, daß das Organ sich selbst ernährt, und ist dem Bedürfnisse der Selbsterhaltung Genüge geschehen, so secernirt es, wie dies an den plastischen Zeugungsorganen, Hoden, Eierstöcken, Fruchthältern und Milchdrüsen sich zeigt. Da nun das Secret auch aus dem im interstitiellen Gewebe des Secretionsorgans enthaltenen Bildungssafte entsteht, so kann es der von der Nutrition übrig gebliebene Theil dieses Saftes seyn, welchen das bereits gesättigte Gewebe nicht mehr in seine Substanz aufzunehmen vermag. Allein die Secretion hat eine allgemeinere Beziehung zum Leben und ist das eigentliche Ziel für die Existenz ihrer Organe, welche vermöge ihrer Flächenbildung eben als bloße Durchgangspuncte sich zu erkennen geben; daher kann denn der Bildungssaft, auch ohne einen Theil zur Nutrition abgegeben zu haben, zu Zeiten größtentheils oder ganz zur Secretion verwendet werden, namentlich wenn diese reichlicher erfolgt, so daß denn Nutrition und Secretion abwechselnd vorherrschen. Indessen können auch beide Acte gleichzeitig erfolgen und durch einander bedingt seyn, so daß in demselben Maaße, in welchem die zu stärkerer Cohäsion hinneigenden Stoffe fest werden,

die, in welchen die Ausdehnung vorherrscht, in einen mehr flüssigen Zustand übergehen, oder daß das Secretionsorgan die der Aneignung fähigen Bestandtheile des Bildungssaftes in sein Gewebe aufnimmt und die hierzu unfähigen ausstößt. Auf eine solche Verschiedenheit des Materials deutet der Umstand hin, daß Lungen und Leber als Organe, welche aus dem venösen Blute seceriren, daneben durch kleinere Zweige des Aortensystems arteriöses Blut empfangen, welches vorzugsweise zur Nutrition geeignet ist (§. 743. B). Für immer ist die innige Verbindung beider Formen des Bildens in ihrem Hergange klar, und dieser Ansicht widerspricht es keinesweges, daß sie nicht immer consensuell, sondern zuweilen auch antagonistisch sich verhalten, so daß bei überwiegender Flüssigkeitsbildung das Organ selbst zerfließt, und bei dem Vorherrschen der Festbildung der ganze Bildungssaft erstarrt.

§. 878. Das Bilden ist ein chemischer Hergang, ein Schaffen neuer Körper auf Kosten eines bisher bestandenen durch Veränderung der in diesem vorhandenen Combination der Stoffe. Das Blut aber ist es, welches seine Selbstständigkeit aufgeben und zerlegt werden muß, damit organische Gebilde und Secrete entstehen können. Sey es nun, daß das Blut bloß in seine nächsten Bestandtheile sich scheidet, oder daß auch diese zerfallen, um neue Combinationen einzugehen: für immer muß es zersetzt werden, denn selbst die gleichen Stoffe sind an jeder Stelle besonders geartet und nirgends eben so wie im Blute. Da der chemische Proceß überhaupt von einem elektrischen Gegensatze begleitet wird und durch denselben bedingt zu werden scheint; da ferner ein elektrischer Gegensatz auf Ungleichartigkeit nicht allein der Substanz, sondern auch der bloßen Cohäsion, der Form und der Begränzung beruht, und so die Bedingungen desselben im Organimus vielfältig gegeben sind; da auch an letzterem hin und wieder elektrische Erscheinungen offenbar werden, die späterhin im Zusammenhange zu betrachten sind; da endlich auch eine geringe elektrische Spannung, welche keine Erschütterungen u. s. w. hervorbringt, Mischungsveränderungen bewirken kann: — so müssen wir allerdings auch in dem organischen Bilden die Wirksamkeit elektrischer Kräfte anerkennen. Indessen wird hierdurch der Hergang dieses Bildens selbst nicht

aufgehellt; vielmehr müssen wir eingestehen, daß die Lehre von demselben nicht einmahl den Namen einer disputatio probabilis verdient, mit welchem Platner die gesammte Physiologie über die Gebühr herabsetzte. Unter diesen Umständen kommt es uns nur darauf an, zu unterscheiden, was wirklich klar ist, von dem, was im Dämmerlichte erscheint, und von dem, was ganz im Dunkel liegt. A) Zuerst bemerken wir also die allgemeinsten mechanischen Verhältnisse der Stätte des Bildens, welche auf dasselbe Einfluß haben. a) Das Blut theilt sich in den Haargefäßen in zahllose Strömchen, welche meist nur eine Reihe von Blutkörnern führen (§. 725) und 10000 mahl dünner sind als der Strom in der Aorta; es tritt in einen weitern Raum, expandirt sich mehr, bekommt mehr Oberfläche und dadurch mehr Neigung zur Trennung seiner Bestandtheile, da jede Substanz um so leichter sich zersetzt und in verschiedene Cohäsionsformen auseinander weicht, je größer die Oberfläche im Verhältniß zur Masse ist. In den Haargefäßen ist ferner die Wandung zärter, penetrabler, und das Blut tritt in nähern Verkehr mit der organischen Substanz und der Außenwelt, so daß es die Einwirkungen dessen, was außer ihm liegt, und dem es so nahe als möglich gekommen ist, ohne es unmittelbar zu berühren, leichter aufnehmen kann. Mit der Zerästlung wächst die Capacität des Gefäßsystems und vermindert sich die Schnelligkeit des Blutlaufs: das Blut rinnt in den Haargefäßen langsamer, ruhiger und verweilt lange genug, um eine chemische Umwandlung erfahren zu können (§. 711. c. 726. d). Am stärksten treten diese Verhältnisse an den Secretionsorganen hervor, in deren netzförmig verzweigten Haargefäßen das Blut der freien Fläche möglichst genähert wird und eine längere Strecke unter derselben hin fließt. b) Der Druck der Blutsäule wirkt auf eine Ausstoßung durch die Haargefäße hin, welche durch den Gegendruck der Atmosphäre beschränkt wird. Wie das Ausschwitzen von injicirter Flüssigkeit aus den Haargefäßen durch den stärkern Druck des Stempels der Spritze bewirkt wird, so treten reichlichere Secretionen ein, wenn der Inhalt des Gefäßsystems durch reichlichere Blutbildung oder durch Infusion vermehrt, oder in einem einzelnen Theile die Rückkehr des Blutes durch die Venen erschwert ist, wie

denn z. B. bei einem Drucke auf die Venen eine seröse Ergießung erfolgt, oder wie Magendie bei heftiger Anstrengung eines Thiers die seröse Secretion an Gehirn und Rückenmark zunehmen sah, oder wie bei aufrechter Stellung die Eiterung in Fußgeschwüren zunimmt. So vermehrt sich auch die Secretion, wenn durch Saugen oder auf andre Weise der dem Drucke des Blutes entgegenwirkende Druck der Atmosphäre vermindert oder aufgehoben wird. B) Die Veränderungen des Bluts bei Nutrition und Secretion müssen sich c) aus der Vergleichung des venösen mit dem arteriösen Blute ergeben. Allein außerdem, daß die Beobachtungen wegen der Verschiedenheit des jedesmahligen Lebenszustandes hier einander oft widersprechen (§. 752. C), so ist das Bilden eine moleculare Action (§. 876. B), also auch die Veränderung, welche das Blut bei momentaner Berührung der Organe, durch welche es strömt, erleidet, zu gering, als daß wir sie ganz zu erkennen vermöchten. Nur so viel scheint klar zu seyn, daß das Blut beim Durchgange durch die Haargefäße seine mehr zersetzbaren Theile abgiebt und darauf mehr gebundene Stoffe enthält (§. 752. g); daß es von seinen eigenthümlichen Stoffen, dem Cruor und dem Faserstoffe, verliert und nun verhältnißmäßig mehr Eiweißstoff, Salze und Wasser enthält (§. 752. h); daß es endlich Sauerstoff und Stickstoff verliert und verhältnißmäßig reicher wird an Kohlenstoff, wie aus den Untersuchungen von Michaelis (§. 751. l), Macaire und Marcet (Nr. 685. LI. p. 382) hervorgeht, die folgende Verhältnisse gaben:

	nach Michaelis in		nach Macaire u. Marcet in	
	arteriösem	venösem Blute	arteriösem	venösem Blute
Sauerstoff .	0,23744	0,23405	0,263	0,217
Stickstoff .	0,16801	0,16721	0,163	0,162
Kohlenstoff .	0,51921	0,52108	0,502	0,557
Wasserstoff .	0,07533	0,07766	0,066	0,064

d) Zu vergleichen ist ferner das Blut in seinem normalen Zustande mit dem bei anhaltendem Fasten, wo der Verlust, den das Blut durch fortdauernde Nutrition und Secretion erlitten hat, nur durch Resorption aus dem eigenen Organismus, nicht durch Auf=

nahme von Nahrungsmitteln, ersetzt worden ist. Nach Collard de Martigny (Nr. 566. I. p. 279) gab ein Kaninchen beim Verbluten

	Blut	mit Eiweißstoff und Cruor.	Faserstoff.	Wasser und Salze.
wenn es	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.
sich normal genährt	576	50 = 0,0857	10 = 0,0168	516 = 0,8975
5 Tage gefastet hatte	381	41 = 0,1083	4 = 0,0109	336 = 0,8808
11 Tage gefastet hatte	135	15 = 0,1159	1 = 0,0082	119 = 0,8759

Bei Entziehung von Nahrungsmitteln hatte also das Blut am meisten verloren an Faserstoff, weniger an Wasser und Salzen, am wenigsten aber an Eiweißstoff und Cruor, so daß die relative Menge derselben (wahrscheinlich aber bloß die des Eiweißstoffs) sogar zugenommen hatte. e) Endlich dürfte auch der Zustand des Bluts nach übermäßigen Secretionen zu berücksichtigen seyn. Nach Reid Clanny war bei der Cholera, wo durch Erbrechen und Durchfall eine Menge Wasser mit Eiweißstoff und Salzen ausgeleert worden war, das Verhältniß der Bestandtheile des Bluts zu denen im gesunden Blute folgendes: Salze 0:14,00; Eiweißstoff 1:3,90; Faserstoff 1:3,00; Wasser 1:1,17; Kohlensäure 1:0,48; Cruor 1:0,23. C) Würden dergleichen Untersuchungen (c. d. e) vervielfältigt, so würde die Lehre vom chemischen Hergange des Bildens eine festere Grundlage gewinnen, als sie bis jetzt hat. Indessen müssen wir mit Gründen der Wahrscheinlichkeit uns begnügen und so zuvörderst die Massentheile des Bluts als Material des Bildens betrachten. f) Die Meinung, daß die Blutkörner in ihrem natürlichen Zustande schon aus zwei verschiedenen Theilen, einem farblosen Kerne und einem rothen Mantel, beständen, und daß die Kerne aus den Haargefäßen träten, um, wie Edwards anzunehmen scheint, alle Gewebe, oder nach Home (Nr. 165. V. p. 100) die Muskelfasern, oder nach Ehrenberg (Nr. 584. CIV. S. 451 fgg.) die Nervensubstanz darzustellen, ist schon oben (§. 666. 676. c. 687. b. 689) bestritten worden. Wir fügen hier noch andere Gründe gegen einen solchen mechanischen Hergang der Nutrition hinzu. 1) Die Stoffe treten aus dem Blute nicht durch Poren, welche auch Festes durch=

ließen, sondern durch Tränkung mit Flüssigem, und wie die Blutkörner nicht durch Seihepapier gehen, so können sie auch nicht durch die Wandungen der Haargefäße treten; da letztere im Gehirne einen kleineren Durchmesser haben als die Blutkörner selbst, so müßten sie, um die Kerne durchzulassen, Öffnungen zeigen, die ihrem Durchmesser an Größe gleich kämen. 2) Wie die Eiterkügelchen offenbar erst nach dem Austritte aus den Gefäßen sich bilden, so können auch die Kügelchen, die man in andern Secreten und Geweben findet, ebenfalls erst an der Stelle, wo der Stoff abgesetzt ist, entstehen. 3) Die Gestalt und Größe der Blutkörner stimmt nicht mit der der Gewebe überein: die Blutkörner sind linsenförmig oder scheibenförmig, während in den Geweben nur Kügelchen (Nr. 166. I. S. 121) oder unregelmäßigere, weniger scharf begränzte Klümpchen vorkommen (Nr. 521. S. XVIII). Nach Müller (Nr. 584. CI. S. 549) sind die Blutkörner beim Frosche 5 bis 8 mahl dicker als die Primitivfasern der Muskeln, bei den Kaninchen 2 mahl und bei den Katzen 3 mahl so dick als die feinsten Nervenfasern. 4) Wenn die Blutkörner bei der Nutrition ihre farbigen Hüllen ablegten, so müßten diese im venösen Blute ohne Kern erscheinen, wovon doch keine Spur zu sehen ist. — Indem wir eine solche mechanische Ansicht der Nutrition und den davon hergenommenen Beweis für offene Mündungen der Blutgefäße (Nr. 517. S. 135) zurückweisen, glauben wir mit Döllinger (Nr. 539. S. 54. fg.), Denis (Nr. 532. S. 317), Heusinger (Nr. 634. S. 185), Kaltenbrunner, Koch (Nr. 243. 1832. S. 258), Baumgärtner (Nr. 533. S. 193), Wagner (Nr. 718. S. 78), daß die Blutkörner zersetzt und so zur Nutrition und Secretion verwendet werden. Denn 1) sind uns die Blutkörner nichts als der feste Theil der Blutmasse, der außer der eigenen Färbung die übrigen Blutstoffe, nur mit weniger Wasser und Salzen, sämmtlich enthält. 2) An dem in das Gewebe ausgetretenen Blute verschwinden nach einiger Zeit die Blutkörner sammt dem Blutwasser, und ihre Einsaugung setzt eine Verflüssigung derselben voraus. So lösen sie sich nach Koch (a. a. O. S. 253) auch bei Entzündungen auf, und die Substanzinseln werden davon gelblich, während die Röthe des bewe-

gungslosen Blutes abnimmt. 3) Nach einer übermäßigen Secretion nimmt, wie Denis (a. a. O.) bemerkt, die Zahl der Blutkörner ab, so daß das Blut mehr wässerig erscheint. 4) Nach Kaltenbrunner sollen die Blutkörner in den Haargefäßen anschwellen, ihre scharfe Begränzung verlieren und etwas zerfließen. Mehrere Beobachter glaubten im venösen Blute weniger Blutkörner zu sehen als im arteriösen (§. 751. h). Döllinger (a. a. O. S. 39) sah bei Fischembryonen zuweilen einzelne Blutkörner am Thierstoffe kleben bleiben, allmählig ihre scharfe Begränzung verlieren und ihm ähnlich werden; Dutrochet (Nr. 567. I. S. 367) beobachtete Ähnliches am Schwanze von Krötenlarven, und Koch (a. a. O.) bestätigt es, wiewohl Baumgärtner (a. a. O.) an Embryonen von Hühnern, und Wagner (a. a. O. S. 75) bei der schnellen Regeneration des abgeschnittenen Schwanzes an Froschlarven einen solchen Hergang nicht bemerkten. Mag indeß manche dieser unmittelbaren Beobachtungen des Stoffwechsels noch zweideutig seyn, so finden wir doch keine statthaften Gründe gegen die Verwendung der Blutkörner zur Nutrition und Secretion. Denn wenn Haller (Nr. 95. II. p. 150) es für wahrscheinlicher hält, daß nur das Blutwasser zur Ernährung tauge, da es mehr dazu geeignet und weiter verbreitet sey: so ist zu erwiedern, daß die Blutkörner bei größerem Gehalte an Bildungsstoff auch die flüssige Form des Blutwassers leicht annehmen (§. 666. a. 678. b), und daß die serösen Gefäße, die gar keine Blutkörner führen, jedenfalls der Zahl nach sehr beschränkt sind (§. 703). Wenn aber Müller (Nr. 584. CI. S. 551) erklärt, daß die Blutkörner nicht zur Nutrition dienen, sondern in den Gefäßen bleiben, um auf die Organe, namentlich auf die Nerven, einen zum Leben erforderlichen Reiz auszuüben, so müssen wir die aus diesem Ausspruche sich ergebende Unvergänglichkeit der Blutkörner sowohl wegen der an ihnen selbst bemerklichen großen Veränderlichkeit, als auch wegen der Analogie anderer organischer Substanzen gar sehr in Zweifel ziehen. g) Das Blutwasser (§. 688), welches dem bei der Gerinnung sich ausscheidenden Serum (§. 668. a) fast gleich, doch nicht identisch ist, da es noch Faserstoff enthält (§. 689. l), dient unstreitig ebenfalls zum Bilden, na=

mentlich der flüssigern Secrete; und wenn wir das Bilden überhaupt von einem elektrischen Processe ableiten dürfen, so spricht die hohe Zersetzbarkeit des Serums durch den Galvanismus (§. 677. a) für den vorzüglichen Antheil des Blutwassers am Bildungshergange.

§. 879. Bei Vergleichung des Bluts mit den verschiedenen festen und flüssigen Gebilden A) überhaupt finden wir, daß diese manche Bestandtheile enthalten, welche wir in jenem nicht bemerken. Gleichwohl behauptet man, sie seyen wirklich schon im Blute vorhanden, aber a) gewöhnlich in zu geringer Menge, als daß man sie darin entdecken könnte, wie z. B. blausaures Eisenkali, welches man in einer sehr kleinen Portion dem Blute beigemischt hat, durch kein Reagens angezeigt wird. Erst in den Secreten und organischen Gebilden, sagt man, häufen sich diese Stoffe so an, daß sie erkennbar werden; wird aber hier ihre Ausscheidung verhindert, so sammeln sie sich im Blute an und werden in demselben bemerklich. Dies beweist man hauptsächlich in Betreff der Galle und des Harns. Bei manchen Arten der Gelbsucht, so wie bei Entzündung der Leber ist die Secretion daselbst unterbrochen, und es zeigt sich dann Galle im Blute (Nr. 715. p. 6). Indessen stützt sich diese Behauptung mehr auf das Aussehen des Serums, welches in solchen Fällen gleich den meisten Gebilden gelb erscheint, als auf chemische Untersuchung; so fanden Chevreul und Lassaigne (Nr. 576. I. p. 226) dann im Blute nur einen dem Gallenpigmente ähnelnden Färbestoff, und Collard de Martigny (ebd. III. p. 423) fand zwar gelbe und harzige grüne Materie der Galle, aber ohne Pikromel; Philipps (Nr. 681. I. S. 109) Behauptung, daß das Blut nach Unterbindung der Pfortader und der Leberarterie Galle enthalte, scheint auch auf keiner genauen Analyse zu beruhen. Daß nach Ausrottung der Nieren Harnstoff aus dem Blute sich ausscheiden läßt, wurde von Prevost und Dumas (No. 244. XXX. p. 507), Segalas (Nr. 216. II. p. 359), Mitscherlich, Gmelin und Tiedemann (Nr. 186. V. S. 14) beobachtet; Velpeau (Nr. 423. VII. p. 306 sqq.) bemerkte bei Harnverhaltung einen Harngeruch am Blute; und Rees (Nr. 681. I. S. 105) glaubte

bei Wassersucht, wo der Harn Eiweißstoff enthielt, Harnstoff im Blute zu entdecken, worin er sich indessen nach der Behauptung von Brett und Bird geirrt haben soll. Allein alle diese Beobachtungen liefern keine vollgültigen Beweise, wenn es gegründet ist, daß Nutrition und Secretion nicht das Werk einzelner Organe, sondern eine aus dem Gesammtleben hervorgehende Entwicklung ist (§. 885 fgg.). Bei der Hemmung einer Secretion, die dem Organismus Bedürfniß ist, kann vermöge dieses Verhältnisses ein entsprechendes Secret in einem andern Organe gebildet (§. 857. D. E) und durch Rücksaugung dem Blute beigemischt, oder auch in diesem selbst entwickelt werden. Die Zeugungssäfte sind für das Individuum verhältnißmäßig von geringerer Bedeutung, und wenn es wegen eines zufälligen Verhältnisses nicht zur Secretion derselben kommt, finden wir nirgends Spuren von dem Daseyn der sie charakterisirenden Stoffe: kein Umstand deutet darauf hin, daß nach der Castration oder bei der wegen nicht erfolgter Befruchtung ausbleibenden Milchsecretion Samenstoff, Käsestoff und Milchzucker im Blute sich anhäuften oder in andern Gebilden sich absetzten; nur wenn diese Secretionen schon begonnen haben und dann gehemmt werden, können analoge Flüssigkeiten in andern Organen gebildet werden (§. 857. B. C.). b) Die Secretionsstoffe können, sagt man ferner, im Blute wegen ihres Gebundenseyns sich nicht zu erkennen geben und sich nur durch chemische Mittel entbinden und darstellen lassen. So gab Fourcroy (Nr. 433. 1793. II. S. 435) an, wenn man Blut mit zwei Theilen Wasser am Feuer coagulire und die davon getrennte Flüssigkeit langsam abdünste, so erhalte man ein gelbliches oder grünliches, widerlich schmeckendes Extract, welches der Galle ähnlich sey; doch beschränkt sich diese Ähnlichkeit nach Hildebrandt lediglich auf die Farbe. Zimmermann (Nr. 716. p. 7 sqq.) kochte Serum von Venenblut oder Pfortaderblut mit Wasser und erhielt beim Zusatze von Kali eine bräunliche, grünliche, bittre, in Weingeist lösliche Substanz, während Arterienblut bei gleicher Behandlung ein nicht ganz ähnliches Product gab. Gesetzt aber, es wäre, was keinesweges erwiesen ist, hier wirklicher Gallenstoff gewonnen worden, so würde sich daraus nur ergeben,

daß derselbe bei Zersetzung des Blutes durch Hitze, Wasser und Kali entstehen könne, und es wäre möglich, daß während des Lebens Veränderungen in der Blutmischung erfolgen, deren Wirkung denen jener chemischen Einflüsse gleich komme. So kann auch mancher andre Bestandtheil der Gebilde bei chemischen Operationen durch Zersetzung aus dem Blute erst gebildet werden. c) Das Daseyn mancher Bestandtheile der Gebilde im Blute ist also nicht wirklich erwiesen, sondern nur angenommen im Widerspruche mit der gemeinen Erfahrung. Eine solche Annahme ist aber nur dann zu billigen, wenn sie wegen Undenkbarkeit des Gegentheils als nothwendig sich aufdringt (d), den Gegenstand hinlänglich und ohne Hülfe anderweitiger Annahmen erläutert (e) und die aus ihr sich ergebenden Folgerungen mit der Erfahrung übereinstimmen (f). d) Was nun das Erste anlangt; so werden manche zersetzbare organische Substanzen ganz offenbar in andre umgewandelt; da nun das Blut im höchsten Grade zersetzbar ist (§. 774. i), so müssen wir auch die Möglichkeit der Umwandlung seiner nächsten Bestandtheile anerkennen; und folglich ist jene Annahme unnöthig. Bei den Gewächsen bilden sich in dem aufsteigenden Safte die verschiedenen Pflanzenstoffe, erst Zucker und Gummi, dann Satzmehl, Harz u. s. w.; beim Reifen des Korns wird der Zucker in Stärkemehl, beim Keimen das Stärkemehl in Zucker verwandelt; bei der Brütung des Vogeleies wird Dotter und Eiweiß in Faserstoff, Gallert, Osmazom u. s. w. umgewandelt. Das Stärkemehl wird durch Hitze in eine in kaltem Wasser lösliche Substanz verwandelt, und durch Schwefelsäure zersetzt, giebt es eine zuckerartige und eine gummiartige Substanz, wie auch die thierische Gallert durch diese Säure in Zucker verwandelt wird. Eiweißstoff, Kleber u. s. w. werden durch Kochen im Papinischen Topfe dem Osmazom ähnlich, durch Schwefelsäure wird aus Faserstoff oder Gallert eine dem Osmazom (Leucin) und eine dem Speichelstoffe ähnliche Substanz erzeugt; Salpetersäure erzeugt durch Zersetzung vieler organischer Substanzen Essigsäure und Kleesäure u. s. w. Die Präexistenz solcher neu hervortretender Stoffe behaupten zu wollen, würde aberwitzig seyn. e) Die Annahme der Präexistenz aller bei Secretion und Nutrition her-

vortretenden Stoffe im Blute läßt es noch unerklärt, warum nicht nur jeder derselben an einer bestimmten Stelle, sondern auch überall mit eigenen Modificationen der Mischung (§. 834. a) hervortritt. f) Sind jene Stoffe im Blute, so müssen sie entweder mit den Nahrungsmitteln eingeführt, oder aus denselben bei der Verdauung gebildet worden seyn. Ersteres hat man wirklich dadurch zu erweisen gesucht, daß die Verschiedenheit der Nahrungsmittel auf die Secretion Einfluß hat, daß Fett auf die Gallenbildung, Spargel auf den Harn, Eier auf den Samen wirken (Nr. 715); aber aus diesen specifischen Beziehungen (§. 842) folgt nichts weniger, als daß in Eiern Samenstoff, im Spargel Harnstoff u. s. w. enthalten sey. Wenn Tiedemann und Gmelin (Nr. 643. II. S. 51) es für wahrscheinlich halten, daß das Gallenharz, da es bei Ochsen reichlicher sich findet als bei Hunden und Menschen, vorzüglich aus vegetabilischer Nahrung, vielleicht aus dem Blattgrün, so wie das Gallenfett aus dem fetten Theile der Nahrung herrühre: so sprechen sie in dieser Vermuthung nur die Ansicht aus, daß diese Stoffe aus gewissen Nahrungsmitteln reichlicher gebildet werden können als aus andern. Die Mischung der Gebilde entspricht nicht durchgängig der Mischung der Nahrungsstoffe. Ohne Veränderung der Nahrungsmittel bewirkt der Zorn eine übermäßige Gallenbildung, die Pubertät eine Secretion von Samen, das Gebären eine Absonderung von Milch, wobei kein Milchzucker im Blute sich findet (Nr. 186. V. S. 17); ohne daß Zucker genossen worden ist, und ohne daß er im Blute sich findet, kommt er bei der zuckerartigen Harnruhr im Harne vor; und er fehlte dagegen bei wässeriger Harnruhr, ungeachtet er in großer Menge genossen worden war (§. 868. d). Kröten und Eidechsen leben, wie J. Davy (Nr. 185. VIII. S. 336) bemerkt, beide von Fliegen, und doch enthält der Harn bei jenen viel Harnstoff, bei diesen blos Harnsäure, während er bei den pflanzenfressenden Papageien, wie bei fleischfressenden Schlangen fast ganz aus Harnsäure besteht; bei derselben Nahrung hat der Hase dunkles, das Kaninchen weißes Fleisch u. s. w. Häufig sucht man die Anerkennung des Entstehens im Bereiche des Lebens zu umgehen, indem man das, was durch die Macht des

Lebens sich bildet, als insgeheim, der sinnlichen Wahrnehmung entzogen, präexistirend annimmt; doch pflegt man auch hier wieder die Consequenz zu vermeiden, da bei derselben die Präexistenz des ganzen Organismus in den Nahrungsmitteln eingestanden werden müßte. Denn dies würde sich ergeben, wenn man die Meinung, daß der Embryo in der Zeugungsflüssigkeit präexistire (§. 309—314), combinirt mit der, daß die Zeugungsflüssigkeit im Blute, das Blut im Chylus, und der Chylus in den Nahrungsmitteln schon enthalten sey. — Wollte man aber bei Präexistenz jener Stoffe im Blute das Daseyn derselben in den Nahrungsmitteln leugnen, so müßte man annehmen, daß sie bei der Verdauung gebildet würden: dies wäre aber viel wunderbarer als eine Bildung derselben aus dem Blute. Daß bei einem Thiere, z. B. bei einem Insecte, das nur von den Blättern einer Pflanzenart lebt, durch den bloßen Act der Verdauung außer den notorischen Blutstoffen zugleich auch Speichelstoff, Hornstoff, Gallenstoff, Harnsäure u. s. w. erzeugt werden sollten, und daß in einem andern Thiere, welches die Nahrung nach Maaßgabe der Umstände wechselt, trotz diesem zufälligen Wechsel jene Stoffe doch immer bei der Verdauung entstehen sollten, ist kaum zu begreifen. Die Erfahrung zeigt uns eine allmählige fortschreitende Bildung des Blutes aus den Nahrungsmitteln und der Secrete aus dem Blute, und da diese Allmähligkeit dem Gange der Natur überhaupt entspricht, so müssen wir auch bei dem Ausspruche der einfachen Erfahrung stehen bleiben. g) Im Grunde ist aber die Differenz der Meinungen hier mehr scheinbar. Zuerst nämlich wird die Präexistenz meist nur beschränkt angenommen: so sagt Haller (Nr. 95. II. p. 459), im Blute seyen die Säfte entweder ganz, oder doch beinahe ganz wie in den Secreten; und nach Gmelin (Nr. 149. II. S. 1534) enthält das Blut, wenn nicht alle, so doch die meisten Secretionsstoffe schon in sich. Da es nun ganz unbestritten ist, daß manche Stoffe, wie Eiweißstoff, Wasser, Salze u. s. w., in und außer dem Blute sich finden, so handelt es sich am Ende hier nur um ein Mehr oder Weniger. Bedenken wir aber, daß bei dem Austritte dieser Stoffe das Blut jedenfalls eine Zersetzung erleidet, und daß die austretenden nächsten

Bestandtheile desselben an jeder Stelle eigenthümlich modificirt erscheinen, so müssen wir auch eine chemische Umwandlung des Blutes anerkennen, welche in neuen Combinationen nicht nur der nächsten, sondern auch der entferntern Bestandtheile desselben besteht. B) Was nun die einzelnen Stoffe anlangt, so sind h) die serösen Secrete dem aus dem gerinnenden Blute sich ausscheidenden Serum im Ganzen genommen gleich, nur mit verschiedener Proportion der Bestandtheile (§. 814), namentlich mit einem größern Wassergehalte. Auch die Secrete der bipolaren Schleimhäute sind mit gleichen Modificationen jenem Theile des Blutes entnommen (§. 878. e), so daß wir denselben als die Quelle der gemeinartigen Secretionen überhaupt betrachten dürfen. i) Der Eiweißstoff des Blutes erscheint in den Gebilden wieder, jedoch nicht ohne besondere Artung, wie denn jener durch reinen Äther nicht präcipitirt wird, wohl aber das Vogeleiweiß. Da der Eiweißstoff in Verbindung mit Fett das Matierial zur Bildung des ganzen Vogelembryo abgiebt (§. 465. d), und da er in Secretionen, denen er sonst fremd ist, auftritt, wenn der Secretionsproceß entweder zu sehr angeregt und beschleunigt ist (§. 854. a), oder nicht die normalen besonderartigen Producte liefert (§. 854. c): so läßt sich vermuthen, daß er vorzüglich zersetzt und in die eigenen nächsten Bestandtheile der verschiedenen Gebilde umgewandelt wird, wie ihn denn auch Haller (Nr. 95. II. p. 153), Berzelius (Nr. 686. X. S. 486), Wienholt (Nr. 482. I. S. 360), Gmelin (Nr. 186. III. S. 186) und Andere als Material der Nutrition und als Quell der besondern organischen Stoffe betrachteten. Indessen hat man ihn im Blute bei Entziehung von Nahrungsmitteln so wenig vermindert gefunden, daß, wie im venösen Blute, in Verhältniß zu den übrigen Blutstoffen seine Quantität sogar vermehrt erschien (§. 878. c. d), so daß sein Antheil am Bildungshergange geringer zu seyn scheint, wenn nicht vielleicht die durch Entbildung der Organe frei gewordenen und in das Venenblut aufgenommenen eiweißstoffigen Bestandtheile seinen Verlust ersetzten. k) Der Faserstoff findet sich im Blute wie in den Muskeln, jedoch modificirt: der der Muskeln schwillt in Essigsäure nicht so stark an als der des Blutes und giebt bei der Behand=

lung mit Weingeist oder Äther Elain und Stearin, während der des Blutes Hirnfett giebt (Nr. 618. p. 84). Nun ist im venösen Blute weniger Faserstoff als im arteriösen (§. 878. c), und nach Entziehung von Nahrung ist seine Menge im Blute mehr als die eines andern Blutstoffs vermindert (§. 878. d): es fragt sich aber, wie wir diese Thatsachen deuten dürfen? Einerseits können wir annehmen, daß er das feste Gewebe der weichen Theile, welches in Wasser, wie in Weingeist unlöslich ist (§. 831. i) bildet, wie er denn auch das Neoplasma giebt (§. 859. f); daß er aber auch theils unzersetzt hin und wieder in interstitiellen Säften erscheint (§. 812. b), theils durch seine Zersetzung andere Secretionsstoffe giebt, da er im Blute bei der Cholera so bedeutend zerstört ist (§. 878. e). So behauptet denn Berthold (Nr. 590. S. 256), der Faserstoff (der aber auch Eiweißstoff und Cruor enthalten soll, mithin von dem, was wir unter Faserstoff verstehen, verschieden ist), diene zur Nutrition aller Theile und zur Secretion. Nach seiner Schätzung soll das Blut $\frac{1}{525}$, also in 25 bis 30 Pfund etwa 254 Gran Faserstoff enthalten, das venöse aber um $\frac{1}{5}$ weniger als das arteriöse; wenn nun die eine Hälfte dieses $\frac{1}{5}$ auf die in den Lungen neu gebildete, die andere Hälfte aber auf die in den Haargefäßen verloren gehende Menge Faserstoff komme, so betrage dieser Verlust bei jedesmaligem Umlaufe der ganzen Blutmasse 25 Gran, wovon 24 Gran auf die Secretionen und 1 Gran auf die Nutrition verwendet werde; wenn nun binnen 24 Stunden das ganze Blut 500 mahl umlaufe, so setze es in einem Jahre 34 Pfund Faserstoff an die festen Theile ab, so daß binnen 4 Jahren die ganze Substanz derselben erneuert werde. Aber, abgesehen von der Unrichtigkeit dieser Rechnung und der Unsicherheit der ihr zum Grunde liegenden numerischen Annahmen, finden wir auch eine so ausgebreitete Verwendung des Faserstoffs noch nicht genügend erwiesen. Denn das in Wasser und Weingeist unlösliche Gewebe kann auch geronnener Eiweißstoff seyn; und an den meisten Secretionen dürfte der Faserstoff wohl keinen Antheil haben, da sie in chemischer Hinsicht ihm wenig ähneln. Unzersetzt dringt er gewöhnlich nicht aus den Gefäßen, wie denn bei Blutungen ohne Zerreißung das Blut meist

nicht gerinnt, und er bedarf zu einem solchen Durchdringen entweder einer besondern Erschlaffung (§. 854. g), oder Auflockerung des Gewebes mit verstärktem Andrange des Bluts (§. 854. d). Der bedeutende Verlust an Faserstoff aber, den das Blut bei der Nutrition und Secretion erleidet, kann darauf beruhen, daß theils in den Muskeln, als den einzigen sich selbst bewegenden und nach stetem Wechsel der räumlichen Verhältnisse strebenden Organen, der Wechsel der Stoffe und die Consumtion des Blutes ungleich rascher vor sich geht als in andern Geweben (§. 876. c), theils daß eine große Menge Faserstoff zur Bildung einzelner Secretionsstoffe, vielleicht besonders des Harnstoffs und der Harnsäure, erforderlich ist. l) Der farbige Theil des Blutes tränkt die willkührlichen Muskeln und das Herz: bei Thieren, deren Blut sehr dunkelroth ist, sind es auch die Muskeln; bei anhaltendem Mangel an Cruor nach häufigem Blutverluste und bei der Bleichsucht werden die Muskeln blässer, und die weniger gebrauchten Muskeln, z. B. die Brustmuskeln des Haushuhns, sind blässer als die häufiger angestrengten, wie auch die Farbe des ganzen Muskelsystems der Häufigkeit und Stärke der Bewegungen entspricht, und das Herz seine lebhafte Röthe diesem Umstande zu verdanken scheint. Das schwarze Pigment wird unstreitig aus dem Blutrothe gebildet (Nr. 634 S. 185), und vielleicht rührt auch die Farbe der Galle und des Harns aus einer Umwandlung desselben her. Heusinger vermuthet, daß auch durch Deshydrogenisation des Fettes Pigment entstehen könne. m) Daß, wie Haller (Nr. 95. I. p. 35) annahm, freies Fett wegen seiner specifischen Leichtigkeit am Umkreise der Blutsäule schwimme und so leichter durch die Gefäße dringe, ist durch keine Erfahrung begründet. Boudet (Nr. 685. LI. p. 337) erhielt mehrere Arten Fett aus dem Serum des Blutes, wenn er dasselbe getrocknet mit kochendem Wasser auszog, den Rückstand von Neuem trocknete und mit kochendem Weingeiste auszog: die so gewonnene Auflösung setzte beim Erkalten das Serolin (ein unverseifbares, neutrales, in Äther lösliches Fett) in glänzenden Blättchen ab, gab beim Abdampfen einen scharf schmeckenden Rückstand, aus phosphorhaltigem Hirnfette und einer alkalischen Seife, welche Lecanu ölige Materie

genannt hatte (682. A. I), bestehend, und setzte endlich, wenn sie sich selbst überlassen blieb, Gallenfett in krystallinischen Blättern ab. Ob diese Fette nicht durch Zersetzung des Eiweißstoffs erst entstanden sind, mögen künftige Chemiker entscheiden. Hünefeld (Nr. 450. I. S. 295) glaubt, daß das Fett vorzüglich aus Eiweißstoff entstehe, da es durch Fäulniß, Salpetersäure und Weingeist aus demselben entwickelt wird und mit demselben in dem Gehirne, dem Ohrenschmalze, der Hautschmiere, dem Eigelb u. s. w. innig verbunden ist. n) Nach Berzelius (Nr. 575. S. 484 fg.) ist die Milchsäure durch Zersetzung der festen Theile gebildet und nur, um ausgeschieden zu werden, in das Blut übergegangen, wie er auch das Osmazom als den Hauptbestandtheil der excrementitiellen Secretionen betrachtet. Letzteres ist nach Autenrieth (Nr. 482. I. S. 337 fgg.) der gemeinsame Auswurfstoff (wie Chylus der gemeinsame Bildungsstoff ist); keiner faserigen Structur mehr fähig; in Farbe, Löslichkeit in Wasser und Weingeist, scharfem Geruche und Geschmacke dem Harnstoffe ähnlich; in den Organen mit rascherem Wechsel der Substanz reichlicher vorhanden, also in Muskeln reichlicher als in Sehnen und Knochen; in Muskeln, im Blute und im Harne reichlicher bei erwachsenen als bei neugeborenen Thieren, in Knochen, Sehnen und Nerven hingegen reichlicher beim Kalbe als bei der Kuh. Wenn aber, wie wir später zu untersuchen haben, schon etwas Osmazom bei der Verdauung gebildet wird, so widerspricht dies diesen Ansichten; und da nach Wienholt (ebd. S. 355 fgg.) getrocknetes Blut aus dem linken Herzen 0,05, aus der untern Hohlvene 0,08 und aus der Pfortader 0,10 Osmazom gab, so scheint die Entwicklung desselben im Blute zu erfolgen. Nach Wienholt scheint es aus Eiweißstoff zu entstehen, wie denn dieser im Pankreas fast ganz den Charakter desselben hat; und da die Beimischung desselben die Gerinnbarkeit des Eiweißstoffs, so wie die Fähigkeit der Gallert zu sulzen vermindert, auch durch langes Kochen Gallert in dasselbe verwandelt wird, so scheint das Osmazom überhaupt die animale Substanz auf dem höchsten Punkte der Löslichkeit zu seyn, welche aber beim Abdampfen etwas wieder vermindert wird. o) Der Speichelstoff soll im Blute gefunden worden seyn; indeß fragt es

sich, ob er nicht erst bei der Secretion durch Umwandlung des Eiweißstoffs entsteht. p) Dasselbe gilt vom Käsestoffe, da bei dessen Erscheinen in der Milch der Eiweißstoff in ihr verschwindet (§. 853. g). Vielleicht, daß er eine mehr basische Form ist, da er leichter und stärker als Eiweißstoff mit Säuren sich verbindet, während der Speichelstoff seine größere Löslichkeit einer Säure zu verdanken scheint, indem er beim Zusatze von Schwefelsäure zum Speichel durch Verdunsten nicht wie sonst an Löslichkeit verliert. q) Nach Treviranus (Nr. 100. IV. S. 580) entsteht vielleicht der Milchzucker aus Eiweißstoff, wie in der Pflanze Zucker aus Stärkemehl. r) Der Schleim scheint sich nach Berzelius (Nr. 575. S. 138), Pearson (Nr. 185. II. S. 520), Bostock (ebd. VI. S. 314. 321), Tiedemann und Gmelin aus dem Eiweißstoffe, namentlich des Serums, zu bilden, und zwar durch Zutritt eines Laugensalzes. Nach Hünefeld (Nr. 450. I. S. 290), Zimmermann (Nr. 716. p. 13 sq.), Prevost und Dumas wird der Eiweißstoff am negativen Pole der Voltaischen Säule, wo er mit Natrum sich verbindet, dem Schleime ähnlich, und dieser wird im Gegentheile nach Treviranus (a. a. O. S. 556) durch einen Zusatz von Säure dem Eiweißstoffe ähnlich. Der Schleim ist daher nach Brande (Nr. 185 II. S. 306) eine Zusammensetzung von Eiweißstoff und Natrum, aus welcher letzteres nur durch Galvanismus ausgeschieden werden kann; er entsteht nach Hünefeld (a. a. O. S. 291) vielleicht durch gelinde, aber anhaltende Einwirkung des Laugensalzes, nach Treviranus (a. a. O. S. 364) durch vereinte Wirkung von Laugensalz und Säure, da Eiweiß mit Säure digerirt beim Zusatze von Kali, oder in Kali aufgelöst beim Zusatze von Säure Schleim giebt. Übrigens wird nach Letzterem (ebd. S. 573) auch die Gallert durch zugesetztes Laugensalz dem Schleime ähnlich. s) Die Gallert existirt wirklich in den Organen und wird nicht, wie mehrere Chemiker behaupteten, erst durch Kochen gebildet, denn die Organe, welche beim Kochen Gallert geben, verbinden sich, wie Weber (Nr. 569. I. S. 104) bemerkt, auch im frischen Zustande mit Gerbestoff zu einer der Fäulniß widerstrebenden Substanz, was andere Organe nicht thun. Sie entsteht nach

Gmelin (Nr. 149. II. S. 1533) durch eine geringe chemische Veränderung des Eiweißstoffs, und zwar, ihrem Elementarverhältnisse (§. 835. B) nach zu urtheilen, durch Oxydation und Decarbonisation. So wird der Eiweißstoff in Gallert verwandelt, wenn er nach Thomson in Salpetersäure getaucht und dann mit Wasser gekocht, oder nach Treviranus (a. a. O. S. 564) in verdünnter Salpetersäure eingeweicht, oder in Essigsäure gekocht, oder mit 2 Theilen Phosphorsäure und 4 Theilen Wasser digerirt wird, so wie (ebd. S. 556) umgekehrt die Gallert durch einen Zusatz von Natrum dem Eiweißstoffe ähnlich wird und nicht mehr durch Gerbestoffe zu fällen ist. Indessen wird auch Cruor und Faserstoff durch schwache Säuren gallertartig. Es ist daher wohl nicht allein auf Rechnung des Eiweißstoffs zu schreiben, wenn Hünefeld aus dem Blute, das er mehrere Wochen über Manganhyperoxyd oder Molybdänsäure stehen ließ, eine gallertartige Substanz erhielt. Eine solche gewann derselbe auch, wenn er, wie Berzelius (Nr. 686. XII. S. 328), Harn anhaltend mit Alkali kochte, oder ihn längere Zeit mit Blut mischte; ferner wenn er Schleim und Eiweißstoff mit etwas Natrum der Sonnenwärme aussetzte, das verdunstende Wasser immer ersetzte und nach einigen Wochen die eingetrocknete Masse mit Wasser kochte. Übrigens wird auch der Faserstoff wie der Eiweißstoff durch langes Kochen gallertartig. t) Der Hornstoff soll nach Fourcroy eine modificirte Gallert, nach Hatchet, Gmelin und Heusinger (Nr. 596. S. 144) eine Modification des Eiweißstoffs, nach Vauquelin verhärteter Mucus, nach Hünefeld (a. a. O. II. S. 139) bald aus Schleim, bald aus Schleim und Eiweißstoff oder Faserstoff entstanden seyn. Das Haar aber entwickelt sich nach Heusinger (Nr. 185. VII. S. 409 fgg.) aus Pigmentkügelchen und (ebd. S. 561) vielleicht durch Deshydrogenisation des Fettes. u) Daß der Gallenstoff aus dem kohlenstoffigen Theile des Blutes gebildet wird, ist wohl klar; daß der Cruor vorzüglichen Antheil hat, läßt sich vermuthen. Nach Treviranus (a. a. O. S. 581) soll der Gallenstoff aus Fett durch Einwirkung von Säuren gebildet werden. v) Da der Harnstoff unter den Secretionsstoffen, so wie der Faserstoff unter den

Blutstoffen durch größern Gehalt an Stickstoff sich auszeichnet, so möchten wir vermuthen, daß jener aus diesem entstehe, und darauf zum Theil die bedeutende Abnahme des Faserstoffgehaltes im venösen Blute beruhe; wenn das Blut bei der Harnruhr ungewöhnlich arm an Faserstoff gefunden wird (§. 868. d), so ließe sich dies dahin deuten, daß nur darum wenig oder kein Harnstoff entsteht, weil das Blut nicht die nöthige Menge Material dazu liefert. C. G. Gmelin (Nr. 482. I. S. 350) vermuthet aber, daß Harnstoff und Harnsäure durch Zersetzung des Osmazoms gebildet werden, und es läßt sich dafür anführen, daß Prevost und Dumas nach Ausrottung der Nieren zweimahl mehr Osmazom als sonst im Blute fanden. Andere, namentlich auch L. Gmelin (Nr. 186. III. S. 185), finden es wahrscheinlicher, daß der Eiweißstoff als das Material dazu dient: nach Prout (Nr. 420 XL. S. 193. fg.) sollte der Harnstoff 3mahl soviel Stickstoff, 2½mahl weniger Kohlenstoff, fast soviel Wasserstoff und eben soviel Sauerstoff als der Eiweißstoff enthalten; dagegen berechnet Chossat (Nr. 216. V. p. 150) nach einer andern Analyse, daß zur Bildung von Harnstoff 2,7 soviel Eiweißstoff nöthig ist, welcher durch das Athmen 1,25 Kohlenstoff und durch andere Secretionen 0,45 Wasser verloren hat. Abgesehen von dieser Berechnung, nach welcher aus den Elementen des Eiweißstoffs Wasser gebildet werden soll (§. 875. i), läßt sich für jene Vermuthung anführen, daß im Harne bei einem Gehalte an Eiweißstoff der Harnstoff an Menge abnimmt (§. 854. b), und daß bei Abnahme der Harnruhr zuerst Eiweißstoff, dann Harnstoff erscheint (§. 868. c). Indessen dürfte wohl die Frage aufgeworfen werden, ob nicht dieser Eiweißstoff von einer unvollkommenen Umwandlung des Faserstoffs herrührt? w) Daß die unorganischen Stoffe, welche zu den nähern Bestandtheilen des Blutes gehören, in die Organe und Secrete übergehen, ist kaum zu bezweifeln, und Kiesel, Mangan, Flußsäure scheinen nur ihrer geringen Menge wegen im Blute nicht entdeckt zu werden, da ihre Quantität auch in den Gebilden äußerst gering ist. x) Aber es scheinen auch noch unbekannte flüchtige Stoffe im Blute gebunden vorhanden zu seyn, die man durch dessen Zersetzung entwickeln

kann, und die sich auch in den Secreten finden. Barruel (Nr. 583. I. p. 274) bemerkte nämlich, daß das Blut beim Zusatze von Schwefelsäure den specifischen Geruch des Haut- und Lungendunstes der Thiergattung, von welcher es genommen ist, entwickelt, und vermuthete, daß dies auf Entbindung einer eigenen Säure beruhe, die im Blute als Salz vorhanden sey. Matteucci (Nr. 196. XXXIX. S. 103) erhielt aus dem abgerauchten Serum von Ziegenblute durch Destillation mit Schwefelsäure eine stark nach Ziegenhaar riechende Flüssigkeit, welche Milchsäure und eine dem acidum caproïcum ähnliche fette Säure mit Spuren von Salzsäure und Schwefelsäure enthielt. — C) Nicht minder dunkel als die Metamorphose der Blutstoffe ist der Übergang derselben in die feste Form bei der Nutrition. Haller (Nr. 95. VIII. pars 2. p. 62 sqq.) nahm nach Boerhaave an, der Blutstrom, welcher etwas von der festen Substanz mit fortgerissen habe, fülle die so entstandenen Lücken oder Gruben durch Absatz von neuem Stoffe aus, der darin gerinne, durch den Druck des Blutes, der Muskeln u. s. w. hereingedrängt und von seinem Wasser befreit, wenn er aber aus den Grüben hervorrage, von dem Blutstrome weggespült werde. Doch hiermit wurde in offenbarem Widerspruche mit der Erfahrung der Stoffwechsel in den Organen zu einem rein mechanischen Acte gemacht, und das Festwerden selbst nicht erklärt. Letzteres können wir von dem nach Abscheidung aus dem Blute ohne Weiteres erfolgenden Gerinnen des Faserstoffs ableiten; aber nur zum Theil, da bei Weitem nicht alle Organe diesen Stoff zur Grundlage haben. Was den Eiweißstoff betrifft, so ist er in den festen Gebilden theils geronnen, theils ungeronnen; auch finden wir im Organismus keine der Bedingungen, unter welchen sonst seine Gerinnung erfolgt. Hildebrandt (Nr. 433. 1799. I. S. 203), Lucä (Nr. 594. S. 312) und Andere nehmen eine Oxydation als Grund des Festwerdens an, da im venösen Blute weniger Sauerstoff sich findet; indeß wird nicht durch diesen, sondern nur durch Säuren eine Gerinnung des Eiweißstoffs bewirkt. Der Hornstoff erhärtet zur Oberhaut nicht durch Eintrocknen an der Luft, denn er nimmt eben so auch beim Embryo im Fruchtwasser und bei Wasserthie-

ren die feste Form an. Die Art, wie die festen Substanzen aus dem Bildungssafte sich ausscheiden, oder wie das Wasser in ihnen chemisch gebunden und latent wird, ist also noch keinesweges klar.

§. 880. Die Substanz der Organe und Secrete ist im Blute nicht als solche, sondern nur ihren Bestandtheilen nach, oder, wie Coutanceau (Nr. 616. p. 134) es ausdrückt, nicht der Wirklichkeit, sondern nur der Möglichkeit nach vorhanden; sie entsteht, indem die nähern oder entferntern Bestandtheile des Blutes eine andere Verbindung eingehen, als die ist, in welcher sie eben das Blut darstellen. Bei aller Unvollkommenheit unserer Kenntnisse von der Art, wie dieser chemische Hergang erfolgt, fühlen wir uns doch gedrungen, wie ermächtigt, von seinem Grunde uns eine allgemeine Ansicht zu schaffen. Der Weg, der uns dazu führt, ist der vom Denkbaren zum Wahrgenommenen, von der Vorstellung des Möglichen zur Anschauung des Wirklichen. Wir denken uns also die Momente, welche das Bilden bestimmen können, und sehen dann nach, ob theils die Erscheinungen desselben unmittelbar, theils analoge Erscheinungen mittelbar die Wirklichkeit dieses oder jenes Bestimmungsgrundes erweisen. — A) Die Mischungsveränderung, das Heraustreten der Stoffe aus der einen Verbindung und ihr Eingehen in eine andere muß auf einem innern Grunde, auf den Kräften der Stoffe und ihren gegenseitigen Verhältnissen beruhen. Da aber solcher Wechsel der Materie im Raume vor sich geht, so muß die wirkende Kraft auch als räumliche Thätigkeit, als Bewegung, sich äußern, und zwar, da die Bewegung der Körper gegen einander nur in Annäherung oder Entfernung besteht, als Anziehung oder Abstoßung. Es sind daher zweierlei Momente des chemischen Herganges gedenkbar: die Synthesis, als eine Erscheinungsweise der allgemeinen vereinenden Kraft, und die Analysis, als eine Form das Auseinandergehens in Mannichfaltiges. a) Stoffe, die in einer gewissen Gegensetzung zu einander stehen, so daß dem einen gebricht, was in dem andern sich findet, streben aus dieser ihrer Einzelnheit hervorzugehen, um mit einander ein Ganzes zu bilden: jeder giebt seine Besonderheit auf, und beide stellen in ihrer Vereinigung ein Umfassenderes dar; sie suchen einander gegenseitig,

aber so, daß der, welcher an Selbstständigkeit, an Kraft und Masse überlegen ist, den beweglichern an sich zieht, und diese Anziehung wird dadurch zu einem chemischen Processe, daß sie nicht bei einem an und neben einander Bringen stehen bleibt, sondern zu einem Aufgeben des besondern Daseyns, zu einer gegenseitigen Durchdringung und zu einem Eingehen in eine gemeinschaftliche Raumerfüllung sich steigert. b) Stoffe hingegen, die einander fremd sind, so daß sie sich gegenseitig nicht zu ergänzen vermögen, sondern nur verschiedene Besonderheiten darstellen, weichen auseinander: es ist ein gegenseitiges Fliehen, welches aber sich so darstellt, daß das Mächtigere als das Thätige, Abstoßende, das Schwächere als das Leidende, Abgestoßene erscheint. Die Abstoßung ist ein Behaupten der Selbstständigkeit und Besonderheit des Einzelnen. Die Analysis beginnt mit innerer Trennung, mit Lösung des Bandes, welches die Stoffe zu einer gemeinsamen Raumerfüllung verknüpfte, und endet mit äußerer Bewegung als Abstoßung. B) Wenden wir dies nun auf unsern Gegenstand an, so wird c) im ersteren Falle das Blut dadurch zersetzt, daß das, was außer ihm vorhanden ist, vermöge seiner Verwandtschaft gewisse Bestandtheile desselben an sich zieht, sie aus ihrer bisherigen Verbindung setzt und sich mit ihnen verbindet: das Vorhandene, früher Entstandene ist dann der eigentliche Grund des organischen Bildens. d) Im zweiten Falle zersetzt sich das Blut durch ein Streben nach mannichfaltiger Erscheinungsweise, welches sich durch die Repulsivkraft seiner Bestandtheile verwirklicht, so daß diese aus einander weichen, um wieder in neuen Verbindungen hervorzutreten; das organische Bilden ist dann eine Entwickelung aus dem Blute, und sein Grund ist die Tendenz, etwas hervorzubringen, was noch nicht ist.

Das Bilden durch Anziehung aus dem Blute.

§. 881. A) Die Annahme, daß eine Anziehungskraft von außen her auf das Blut wirkt, bestimmte Stoffe desselben in eine neue Verbindung bringt und auf den so entstandenen Bildungssaft einen fernern Einfluß ausübt, setzt a) das Wirken anziehender

Kräfte im Organismus überhaupt voraus, welches wir schon in mehreren Erscheinungen kennen gelernt haben. So wird der männliche Zeugungsstoff von weiblichen Zeugungsorganen (§. 239. 290. b) und von Eiern (§. 290. c), das Ei vom Eileiter (§. 328. a) oder der Eileiter vom Eierstocke (§. 328. b) angezogen; an den Dotter des Eies legt sich das Eiweiß an (§. 340. c. 461. i.), und an diesem setzt sich der Kalk als Schale ab (§. 341. e), wie denn nach Vauquelins (Nr. 433. 1799. I. S. 246) Bemerkung das bei Mangel einer Dotterkugel zusammengeballte Eiweiß durch eigene Verwandtschaft mit dem Kalke sich ebenfalls mit einer Schale umgiebt. b) Unserem Gegenstande näher verwandt ist es, daß das Blut von den Organen angezogen wird (§. 758. a), so daß es in Übereinstimmung mit dem Leben seine Richtung ändert (§. 760) und nach Maaßgabe der Lebendigkeit eines Gebildes stärker oder schwächer zuströmt (§. 761. 762); daß die feste organische Substanz Feuchtigkeit anzieht und sich vollsaugt (§. 833. B. C); daß fremde Körper im Organismus den Absatz von Stoffen aus dem Blute oder aus einer secernirenden Flüssigkeit veranlassen (§. 874). Wenn die neuerzeugte Substanz eines gebrochenen oder nekrotischen Knochens (§. 862. n) oder eines zum Theil zerstört gewesenen Schleimhautcanals (§. 864. e) mit den unverletzt gebliebenen Theilen sich so vereint, daß man keine Gränze zwischen Neuem und Altem bemerkt, so setzt dies eine von Letzterem ausgegangene Anziehung voraus. Dasselbe ist der Fall, wenn die getrennten Stücke eines Knochens (§. 862. o) oder eines Nerven (§. 862. i) einander entgegen wachsen: hatte Fontana (Nr. 456. S. 356) ein Zoll langes Stück aus einem Nerven geschnitten, ohne die Lage der Enden zu ändern, so trafen sie durch den Absatz neuer Substanz von beiden Seiten her genau zusammen; hatte er aber die durchschnittenen Enden umgebogen, so daß die Wundflächen einander nicht mehr zugekehrt waren, so erfolgte keine Verwachsung. Bei schrägen Knochenbrüchen mit theilweiser Verschiebung wird da, wo beide Enden einander gegenüberliegen, mehr Knochensubstanz gebildet als da, wo sie über einander hervorragen (Nr. 656. p. 20); Gleiches ist der Fall bei gänzlicher Verschiebung, wo die

beiden Knochenstücke seitlich neben einander zu liegen kommen (Nr. 651. S. 119). Vielleicht daß die bei der Verheilung erfolgende Annäherung von Wundrändern der Haut und von Wundflächen nur zum Theil auf der Zusammenziehung des Neoplasma, und zum Theil auch auf gegenseitiger Anziehung des Getrennten beruht. Wenn endlich, wie Brachet (Nr. 236. 1822. p. 226) bemerkt, ein Knochen, dessen Hälfte amputirt ist, in seinem Umfange und in seiner Wandung dünner wird als der entsprechende des gesunden Gliedes, so kann dies schwerlich davon allein abhängen, daß die zum obern Theile des Knochens zurücklaufenden Arterienzweige bei der Amputation weggenommen sind; vielmehr kann auch der Umstand daran Antheil haben, daß die verminderte Masse des Knochens auch weniger Bildungssaft an sich zu ziehen vermag. c) Es ist aber thatsächlich, daß manche fremde Stoffe, wenn sie in den Organismus gebracht worden sind, nur in die Substanz oder in das Secretionsproduct gewisser Organe eingehen (§. 866. f) oder die bildende Thätigkeit derselben vorzugsweise bestimmen (§. 842). Jedes Organ steht also mit bestimmten Stoffen in solcher Beziehung, daß es dieselben aus dem Blute stärker als andre anzieht, durch sie aber auch vermöge dieser specifischen Beziehung in seiner Lebensthätigkeit bestimmt wird. Hiernach haben wir denn also hinreichenden Grund, anzunehmen, daß jedes Organ außer seiner allgemeinen Anziehungskraft gegen das Blut auch noch eine besondere gegen einzelne Stoffe des Blutes besitzt und dadurch einen seiner Natur entsprechenden Bildungssaft gewinnt. — Wolff sucht dasselbe durch die gleichförmige Verbreitung des außerhalb des Gefäßsystems befindlichen Bildungssaftes zu beweisen: denn, sagt er (Nr. 592. S. 8), sie kann nicht durch den Druck der sich bewegenden umliegenden Theile bewirkt werden, da in Knochen, Gehirn u. s. w. solche Bewegungen nicht Statt finden; auch (ebd. S. 34) nicht vom Stoße des Herzens, da dieser nicht die besondere Richtung bestimmt; also muß eine anziehende Kraft das Bestimmende seyn. Indeß dürfte dieser Beweis nur in Voraussetzung der specifischen Natur des Bildungssaftes gültig seyn, indem man ohne dieselbe einwenden könnte, daß der Druck des Blutes überall, wo durch Resorption ein freier Raum entstanden sey, den Bil-

dungssaft auszutreiben vermöge. d) Bei der Nutrition tränkt sich nun das Organ mit dem ihm adhärirenden Bildungssafte. „Jeder zu ernährende Punct," sagt Wolff (ebd. S. 32), „zieht von dem Safte so lange an, bis er damit gesättigt ist; ist dies erfolgt, so entzieht ihm der nächst liegende Punct von diesem Safte, um sich gleichfalls zu sättigen, und so fort, indem ein Theil, je mehr er geschwängert ist, um so schwächer anzieht und um so leichter fahren läßt, so daß ein Organ bei gleich starker Anziehungskraft seiner Substanz in allen Puncten gleichförmig ernährt wird." e) Wenn das Gewebe eines Secretionsorgans sich allmählig vollgesogen hat, so setzt sich die einmahl durch Ansaugung entstandene Strömung fort und wirkt als vis a tergo, so daß, während die dem Bildungssafte zugekehrte Fläche neue Flüssigkeit einzieht, die freie Fläche welche absetzt: so dringt Wasser, in welches man einen unterbundenen leeren Darm gelegt hat, nicht nur in dessen Gewebe, sondern auch in seine Höhle (Nr. 537. p. 120). Unstreitig hat die Leere an der freien Secretionsfläche, und der Druck an der andern Seite Antheil daran. Wo sich organische Theile von einander entfernen und Lücken entstehen, in Zellen oder geschlossenen Blasen, muß so durch den Druck des Blutes eine Secretion bewirkt werden; und mehr oder weniger findet ein gleiches Verhältniß am ganzen Hautsysteme Statt. So treibt das von eingesogenem Wasser angeschwollene Holz das Gummi nach außen und setzt es an der Oberfläche der Rinde ab (Nr. 675. I. S. 14). — B) Bei allem organischen Bilden ist aber die Anziehung, als räumlich gedacht, bloß die Außenseite und Einleitung eines Herganges, dessen Wesen und Vollendung in einer Umwandlung des Blutes besteht. So beruht denn die Nutrition darauf, daß jedes Organ die seiner Natur entsprechenden Blutstoffe durch Umwandlung sich aneignet, und wenn der scharfsinnige Wolff, der in der Lehre von der organischen Bildung die für alle Zeiten zu verfolgende Bahn eröffnet hat, eine solche Aneignung leugnete (a. a. O. S. 45), so trug wohl nur sein Zeitalter die Schuld dieses Mißverstehens der Natur. f) Es ist eine allgemeine Eigenschaft aller Körper, einen dem ihrigen gleichen Zustand in andern Körpern hervorzurufen und sie in Hinsicht auf ihr Thätig-

keitsverhältniß sich gleich zu machen oder zu verähnlichen. Insofern man einen solchen Zustand als ein Ding betrachtet, nennt man diese Verähnlichung eine Mittheilung oder eine Fortpflanzung. Wie der Schall sich fortpflanzt, indem jede Luftschicht in der ihr zunächst liegenden dieselbe Schwingung erregt, in welcher sie selbst begriffen ist, so ist die Verbreitung von Licht und Wärme ebenfalls nur eine Erregung des gleichen Zustandes in den an einander gränzenden Theilen der Materie; so versetzt der Magnet gemeines Eisen in den magnetischen Zustand; so erregt ein elektrischer Körper nicht nur in einem indifferenten und zu elektrischer Erregung sehr geneigten Körper oder einem sogenannten Leiter, sondern auch in einem elektrischen Körper von entgegengesetzter Polarität, wenn derselbe schwächer ist, die Elektricität, welche ihm selbst zukommt. Solches Streben eines Zustandes, sich fortzusetzen und zu vervielfältigen, wodurch eine anfangs schwierig vor sich gehende Thätigkeit, wenn sie einmahl begonnen ist, immer leichter wird, äußert sich auch in Betreff der Adhäsion, wie denn in einem Haarröhrchen, welches zuvor angefeuchtet worden ist, die Flüssigkeit leichter aufsteigt. Dieselbe Verähnlichung findet bei Veränderungen der Cohäsion Statt. Das Feste befördert das Festwerden des Flüssigen: die ersten Krystalle entstehen an der Wandung, welche die Flüssigkeit einschließt, und werden dann selbst die Ansatzpuncte neuer Krystallisation, wie denn z. B. nach Mitscherlich beim Erkalten geschmolzenen Schwefels die fest werdenden Theile von dem Gefäße aus die flüssige Masse wie Strahlen durchschießen, von welchen dann wieder neue Strahlen ausgehen. Ähnliches zeigt sich bei dunstförmigen Niederschlägen: wenn sich bei heitrem Himmel ein kleines Wölkchen zeigt, so sieht man öfters in wenigen Minuten eine Menge ähnlicher Wolken entstehen. Die Verähnlichung betrifft aber nicht allein den Grad der Cohäsion, sondern auch die besondere Form der Gestaltung: eine salzige Flüssigkeit krystallisirt leichter an einem Krystalle desselben Salzes als an einem andern festen Körper, und so braucht man Wasser von einer dem Gefrierpuncte nahen Temperatur nur mit einer Eisnadel zu berühren, um sogleich ein Gefrieren in demselben zu bewirken; wenn man in die Lösung zweier Salze einen fertigen Kry=

stall des einen dieser Salze legt, so krystallisirt die ganze Masse oder doch ihr größerer Theil in der Form desselben. Nicht minder deutlich zeigt sich die Verähnlichung bei dem chemischen Processe: manche Körper lassen sich schwer entzünden, brennen dann aber leicht, sobald nur ein Punct an ihnen zu brennen angefangen hat, und auf gleiche Weise erhöht jede begonnene Oxydation die Verwandtschaft zum Sauerstoffe, wie jede begonnene Hydrogenisation die Verwandschaft zum Wasserstoffe. g) Die organische Substanz kann von solcher Verähnlichung nicht ausgeschlossen seyn. Ein nur schwer in Gährung übergehender Körper wird schnell darein versetzt durch Berührung eines schon gährenden Körpers: das Ferment erregt den gleichen Zersetzungsproceß, in welchem es selbst begriffen ist. Die einmahl begonnene Gerinnung des Blutes schreitet wie durch Gährung fort: wenn Schröder (Nr. 668. p. 47) die Gerinnung desselben durch einen Zusatz von Galle verzögert hatte und dann ein Stückchen frisch geronnenes Blut hineinlegte, so war das Blut nach einer Viertelstunde geronnen, während es ohne dieses erst nach drei Stunden gerann. Ein fremder Körper in der Harnblase zieht Harnsäure oder andere Stoffe aus dem Harne an sich, präcipitirt sie und überzieht sich fortdauernd mit neuen Schichten derselben; und hat sich einmahl Gallenfett in der Gallenblase ausgeschieden, so zieht dieser Kern immer neuen Stoff aus der Galle an. h) Im plastischen Leben steigert sich die Verähnlichung zur Aneignung (Assimilation), indem hier mit jeder Thätigkeit auch ein Bilden verbunden ist, mit Erweckung einer gleichen Thätigkeit auch ein gleiches Bilden erfolgt, welches aber als ein innerliches und moleculares in seinem Hergange der unmittelbaren Beobachtung sich entzieht und nur in seinem Producte, in der umgewandelten Substanz, offenbar wird. So ist die ergossene plastische Flüssigkeit anfangs überall dieselbe, artet sich aber dann verschieden und nimmt den Charakter der umliegenden und zu ergänzenden Gebilde an (§. 861. f. g); vermöge dieser zur Umwandlung gesteigerten Verähnlichung erleichtern die Überreste eines Gebildes den Ersatz seiner verloren gegangenen Substanz, wie denn neue Haut zwar auch auf einer Muskelfläche, am leichtesten und vollkommensten aber dicht an den Rändern der alten Haut sich

bildet. Aftergebilde haben, wie auch Schröder (a. a. O. p. 35) bemerkt, meist eine gewisse Ähnlichkeit mit dem Boden, auf welchem sie wachsen, oder mit den benachbarten normalen Gebilden, und sind z. B. in der Nähe von Gelenken oft knorpelig. Wenn ein Aftergebilde durch einen Druck oder Stoß veranlaßt worden ist, so erhält es sich und wächst allmählig, oft bis zu einer ungeheuren Größe, indem es die normalen Stoffe sich aneignet und in seine scirrhöse oder steatomatöse rc. Substanz umwandelt. Bleibt nach Ausrottung von Telangiektasieen, Lipomen, Polypen, Scirrhen rc. etwas von der abnormen Substanz im Zusammenhange mit dem übrigen Organismus zurück, so erzeugt sich auf gleiche Weise das Aftergebilde von Neuem. So verbreitet sich die Eiterung (§. 863. w), und jede Ausartung (§. 867. b) von dem Puncte aus, wo sie entstanden ist. Auf gleiche Weise erfolgt Ansteckung, indem der abnorm erzeugte Stoff in einem andern Individuum die Erzeugung desselben Stoffes erregt (§. 872. p): als Forbes (Nr. 196. XXXVII. S. 288) bei Untersuchung eines Tuberkels sich den Finger geritzt hatte, entstand in diesem ein Tuberkel; wenn Günther (Nr. 229. XLII. S. 361 fgg.) Thieren Eiter in die Venen gespritzt hatte, so stockte derselbe in den feinsten Verzweigungen der Lungenarterie (vgl. §. 744. F), und um solche Stockungen her bildete sich neuer Eiter, der bald mild, bald jauchig war, je nachdem der eingespritzte Eiter diese oder jene Beschaffenheit gehabt hatte. i) So ist es denn eine nicht einzeln stehende, sondern auf dem allgemeinen Gesetze der Verähnlichung beruhende Erscheinung, daß die organischen Gebilde bei der Nutrition die Blutstoffe in ihre Natur umwandeln. Wie der Darm die eingetretenen Nahrungsmittel dem Organismus überhaupt aneignet und in Chylus verwandelt, das Blut aber den Chylus in seine eigene Substanz umwandelt, so eignen sich die Organe das Blut an: sie verhalten sich zum Blute, wie das Blut zur Außenwelt. Sie können nicht das völlig Gleiche, sondern nur das Verwandte anziehen: aber sie finden auch nur ein Solches im Blute vor. Denn ihre Bestandtheile sind in diesem theils flüssig, und wir wissen, daß dieselbe Substanz im festen und flüssigen Zustande die entgegengesetzte elektrische Polarität zeigt; theils in einer an-

dern chemischen Verbindung; theils frisch und bildungsfähig; während das Organ sie nur insofern anzieht, als es selbst veraltet, sich zersetzt und entbildet. Bei der Entzündung ist die Aneignung des Blutes in den Organen gestört, und somit deren Entartung, so wie die Entstehung von Heteroplasmen begünstigt. k) Daß die in einem Secretionscanale enthaltene Flüssigkeit auf ähnliche Weise Blutstoffe sich aneignen und die bereits begonnene Secretion so sich fortsetzen kann, ist denkbar und nach jenen analogen Erscheinungen (h) selbst wahrscheinlich. Indeß reicht diese Erklärung nicht aus, da im Laufe des Lebens neue Secretionen eintreten, und die bisher bestandenen zuweilen aussetzen und von Neuem wieder anheben. Indem aber die Wandung des Secretionsorgans einen Theil des Bildungssaftes durch Aneignung in ihre Substanz umwandelt, vermag sie auch den übrigen Theil desselben in das Secret zu verwandeln, welches aus ihrem Gewebe hervortritt. So haben wir eine Umwandlung der Stoffe bei ihrem Durchgange durch die organische Substanz schon in der Geschichte des Fruchtlebens (§. 461 fgg. 465 fg.) anerkennen müssen. C) Da bei dem chemischen Processe überhaupt elektrische Gegensätze sich offenbaren, so werden sie auch bei dieser Umwandlung der Blutstoffe nicht unthätig seyn. l) So kann ein elektromagnetisches Verhältniß auf das Festwerden bei der Nutrition Einfluß haben. Nach Hansteen scheiden sich aus einer Silberauflösung im nördlichen Schenkel einer im magnetischen Meridian stehenden zweischenkeligen Röhre vollkommenere und zahlreichere Krystalle aus als im südlichen Schenkel oder bei Richtung der beiden Schenkel nach Ost und West; nach Ure fängt in der mit der Voltaschen Säule verbundenen Lösung eines Neutralsalzes die Krystallisation am negativen Pole an, indem sie durch den hier entstandenen Überschuß an Laugensalz befördert wird; wenn man nach Fischer (Nr. 584. LXXII. S. 289) einen Glascylinder, dessen eine Öffnung durch Blase geschlossen ist, mit der Lösung eines Metallsalzes füllt und auf eine Platte von Metall stellt, welche gegen jenes aufgelöste Metall elektropositiv sich verhält, so schlägt sich das Metall aus der Auflösung an beiden Flächen der Blase nieder, indem das positive Metall dem negativen Säure entzieht. Wir

finden hier, wie in andern Puncten eine allgemeine Übereinstimmung des organischen Bildens mit dem elektrischen Processe, welche uns berechtigt, bei jenem die Wirksamkeit elektrischer Gegensätze anzunehmen. Aber diese Gegensätze geben im lebenden Organismus durch innere Umwandlung und Aneignung andere Resultate als am Unorganischen und am Leblosen. Das aus der Ader gelassene Blut erleidet im Kreise der Voltaschen Säule keine andere chemische Veränderung als durch die Säure, welche am positiven, und das Laugensalz, das am negativen Pole sich entwickelt, so daß der Eiweißstoff am positiven Pole, bisweilen aber auch, vielleicht durch die entstandene Wärme, am negativen Pole gerinnt (§. 673. c. 677. a). Die merkwürdige Beobachtung Dutrochets (Nr. 196. XXXIII. S. 1 fgg.), daß eine Emulsion von Eidotter, in welche die Leiter einer Voltaschen Säule getaucht sind, am negativen Pole eine durchsichtige alkalische, am positiven eine mehr undurchsichtige saure Welle bildet, und daß beide Wellen, gegenseitig von einander angezogen, bei ihrem Zusammentreffen einen aus Kügelchen bestehenden Streifen fester Substanz bilden, kann vielleicht noch zu interessanten Resultaten führen; daß es übrigens zu voreilig war, diesen Streifen von geronnenem Eiweiße für eine Muskelfaser zu halten, hat Müller (Nr. 584. CI. S. 561) nachgewiesen. m) Die Analogie der Secretion mit dem galvanischen Processe wurde unter Andern von Gruithuisen (Nr. 205. S. 103), Prochaska (Nr. 452. S. 66. 469), Treviranus (Nr. 568. I. S. 319), Wollaston (Nr. 686. II. S. 6), Home (Nr. 184. XII. S. 112) u. s. w. anerkannt. Da durch den Galvanismus eine gemischte Flüssigkeit in ihre entgegengesetzten Bestandtheile zerlegt wird, und diese Bestandtheile an den beiden Polen sich sammeln, auch wenn die Flüssigkeit in zwei durch eine Blase getrennte Räume vertheilt ist; da eine gleiche Zerlegung erfolgt, wenn der eine Pol der Voltaschen Säule mit der Flüssigkeit selbst, der andere mit der sie einschließenden Blase in Berührung gebracht wird; da ferner zwei heterogene Flüssigkeiten in einem Verhältnisse, welches ihre gegenseitige Einwirkung verlangsamt, ohne sie zu hemmen, nach Becquerel (Nr. 685. LII. p. 244 sqq.) in galvanischen Conflict treten und Zersetzungen bewirken: so läßt es sich

denken, daß das Secretionsorgan durch einen elektrischen Gegensatz das Blut oder den Bildungssaft zersetzt und dadurch das Secret erzeugt. Wirklich hat man durch Berührung einer secernirenden Fläche mit einem Leiter der Voltaschen Säule die Qualität der Secretion bestimmt: in Geschwüren, welche sauer reagirten, tilgte Orioli (ebd. p. 259) die Säure durch Application des negativen Poles, und in alkalisch reagirenden band er das Laugensalz durch Anbringung des positiven Pols; wenn Matteucci (ebd. XLIII. p. 256 sqq.) an einem Kaninchen zwei Stellen des Bauchfells oder des Darms, der Leber ꝛc. mit den Leitern einer Voltaschen Säule verband, so bildete sich am negativen Pole eine Flüssigkeit, welche Eiweißstoff und Natrum enthielt, und welcher Wasserstoffgas beigemengt war, am positiven Pole aber eine Flüssigkeit mit Essigsäure und einer an Stickstoff reich scheinenden Substanz, so daß denn nach Matteuccis Dafürhalten ein negativ elektrisches Secretionsorgan wasserstoffige und kohlenstoffige, ein positiv elektrisches hingegen sauerstoffige und stickstoffige Secrete zu geben scheint. Doch hierin ist schon mehr Vermuthung als Erfahrung enthalten, und das einzig Gewisse, daß die animalische Substanz am positiven Pole sauer, am negativen alkalisch wird, zeigt uns bloß die allgemeine Analogie der Secretion mit dem elektrischen Processe, wie er sich außerhalb der Sphäre des Lebens darstellt. Donné (Nr. 196. XXXIX. S. 230) behauptet, den elektrischen Gegensatz der verschiedenen Secretionsorgane durch das Galvanometer unmittelbar erkannt zu haben: wurde der eine Leiter des Instruments mit der Schleimhaut des Mundes, der andere mit der Haut in Berührung gebracht, so wich die Magnetnadel um 15 bis 30 Grad ab, und zwar verhielt sich die Schleimhaut negativ, die Haut positiv elektrisch; eben so verhielten sich Leber und Magen zu einander. Man konnte Mißtrauen in diese Beobachtungen setzen, da bei einem starken Multiplicator auch gleichartige Körper, selbst die beiden Stücke eines zerbrochenen Drahtes, sich als entgegengesetzt elektrisch beweisen. Indessen bestätigt sie Matteucci (Nr. 244. LVI. p. 428): die Berührung von Magen und Leber eines Kaninchens mit den Platinenden eines Galvanometers bewirkte eine Declination von 15 bis 20 Grad,

auch wenn die Säure des Magensaftes durch Alkali gedämpft war; waren alle Blutgefäße und Nerven, die zum Unterleibe gehen, oberhalb des Zwerchfells durchschnitten, so betrug die Declination nur 3 bis 4 Grad; sie nahm mit dem Leben ab und hörte mit ihm auf, wenn das Thier durch Blausäure vergiftet oder ihm der Kopf abgeschnitten wurde.

§. 882. Um nun mehr in das Specielle einzugehen, betrachten wir das, was durch seine Einwirkung auf das Blut das Bilden, namentlich die Secretion, bestimmt. Dieses Bestimmende kann aber entweder ein absolut Äußeres, also das Medium, in welchem der Organismus lebt, oder ein relativ Äußeres, also die außerhalb des Blutes befindliche organische Substanz (§. 883) seyn. Was nun das äußere Medium betrifft, so zieht die Atmosphäre A) aus unorganischer Materie durch adhäsive Verwandtschaft a) Wasser an und trocknet feuchte Körper aus. Sie verähnlicht sich dasselbe in Hinsicht auf Cohäsion mehr oder weniger, indem sie es entweder ganz auflöst und bindet, oder es nur in Dunstform bringt. Es findet aber ein auf Herstellung eines gewissen Gleichgewichtes hinwirkendes Wechselverhältniß Statt, wodurch trockene Körper aus der feuchten Luft Wasser in sich ziehen, welches sie entweder binden und in ihre Cohäsionsform aufnehmen, oder wodurch sie feucht werden, oder in die Cohäsionsform des Wassers selbst eingehen und schmelzen. b) Die unorganische Substanz, namentlich das Wasser, entzieht und giebt der Atmosphäre nach denselben Gesetzen der Verwandtschaft Gasarten. Wie das Wasser die Gase in einer andern Proportion, als in welcher sie in der Atmosphäre sich vorfinden, eingesogen hat, so giebt es dieselben auch in verschiedenen Proportionen ab, namentlich das Stickgas am leichtesten, das Sauerstoffgas hingegen, und besonders seine letzte Portion, am schwierigsten. — Verschiedene Gase, wenn sie eine Zeit lang mit einander in Berührung stehen, mengen sich und vertheilen sich gleichförmig in einander. Die Anziehung, welche diese Vertheilung bewirkt, zeigt sich noch deutlicher, wenn die Gase so von einander getrennt sind, daß die Wirksamkeit der Ziehkräfte dadurch nicht ganz gehemmt ist. So zieht die Atmosphäre aus einer frei hängenden verschlossenen Blase binnen einigen Tagen jedes darin

aufbewahrte künstlich bereitete Gas aus. So zieht sie namentlich, wie Dalton und Berthollet zuerst beobachteten, kohlensaures Gas an sich, bis sie damit gesättigt ist und nach Hoffmann 0,812 dem Volumen nach davon enthält, so daß sie gegen dasselbe eine stärkere Anziehung ausübt als gegen andere Gase, wie denn nach Mitchill von kohlensaurem Gase binnen 5½ Minute ein gleiches Volumen durch eine Membran in die Atmosphäre drang wie von Sauerstoffgas in 113 Minuten und von Stickgas in 205 Minuten (Nr. 196. XXXVIII. S. 252). B) Die Atmosphäre wirkt eben so auf todte organische Körper und auf die vom lebenden Organismus getrennten Theile. c) Der Leichnam in allen seinen Theilen (§. 634. g), so wie das aus der Ader gelassene Blut (§. 667. b) dünstet aus, bis endlich eine völlige Austrocknung eintritt (§. 640. b. 671), und dies Alles erfolgt um so früher, je trockner die Atmosphäre ist, je lebhafter sie also das Wasser an sich zieht. Die Haut dünstet nach dem Tode noch bedeutend aus, und dasselbe gilt nach Magendie (Nr. 247. II. p. 455) von den Schleimhäuten. d) Alle todte vegetabilische oder animalische Substanz stößt kohlensaures Gas aus (Nr. 467. p. 357), selbst das Schneckengehäuse (ebd. p. 174) und die Eierschale (ebd. p. 238 sq.), wie denn auch bei der Fäulniß dieses Gas reichlich hervortritt (§. 637. e). Daß venöses Blut an der Atmosphäre kohlensaures Gas aushaucht, ist im Widerspruche gegen alle frühern Beobachtungen von J. Davy geleugnet, von Neuem aber durch Müller (Nr. 681. I. S. 314) bestätigt worden, nach dessen Beobachtungen namentlich beim Schütteln des venösen Blutes mit atmosphärischer Luft dieses Gas sich entwickelte, und das mit Kohlensäure künstlich geschwängerte Blut (ebd. S. 310. 313), welches dieselbe in der Wärme nicht fahren ließ, sie beim Schütteln mit Sauerstoffgas von sich gab. C) Der lebende Organismus ist als Körper den Gesetzen der Körperwelt unterworfen, so zwar, daß an seiner Peripherie, wo er an die Außenwelt angränzt, die Verhältnisse seiner Thätigkeit am meisten mit denen der unorganischen Körper übereinstimmen. Hier tritt er denn gleich diesen in einen, nur noch thätigern, Verkehr mit der Atmosphäre, derselben Stoffe entziehend und mittheilend. — Das Stre-

den nach Gleichsetzung ist eine allgemeine Naturthätigkeit, welche sich durch Anziehung äußert: differente Thätigkeiten und Stoffe indifferenziren sich dadurch, ungleichartige Verhältnisse gleichen sich aus, und bei verschiedenartiger Vertheilung stellt sich ein Gleichgewicht her. Da nun Wasser und Luft als die beiden flüssigen Theile unsers Planeten vermöge der Verschiedenheit ihrer Cohäsionsformen einen solchen Gegensatz zu einander bilden, so ziehen sie sich gegenseitig an und kommen beide überall vereint vor, das Wasser lufthaltig, die Luft wasserhaltig. Vermöge solcher adhäsiven Verwandtschaft zieht nun die Atmosphäre einen Theil des im Blute gebundenen Wassers und Gases an sich, und diese Entwickelung zweier ursprünglich der unorganischen Natur angehörenden Flüssigkeiten erscheint als die gemeinartigste Secretion, welche bei allen organischen Wesen ohne Unterschied, und ohne eines eigenen Apparates zu bedürfen, an allen mit der Atmosphäre in Berührung stehenden Flächen und selbst an der todten Substanz erfolgt, indem die allgemeine Naturthätigkeit mehr Antheil daran hat als die Eigenthümlichkeit des organischen Lebens. e) In Betreff der Ausdünstung erhellt dies daraus, daß dieselbe nach gleichen Gesetzen wie die Verdunstung an unorganischen Körpern vor sich geht; daß ihre Menge dem Grade der Trockenheit (§. 839. b), der Bewegung (ebd. d), der Verdünnung (ebd. e) und der Wärme (ebd. f) der Atmosphäre entspricht; je häufiger das Athmen ist, je öfter also eine frische Schicht atmosphärischer Luft mit den Lungen in Berührung kommt, um so mehr dünsten diese aus (Nr. 216. IX. p. 149); der Körper von Luftthieren ist trockner als der von Wasserthieren (§. 839. a) u. s. w. f) Eben so wird das Aushauchen von Gasen durch die Anziehung bestimmt, welche die Atmosphäre vermöge ihrer Differenz, und um ein Gleichgewicht herzustellen, auf das Blut ausübt. Die Menge des ausgehauchten Gases entspricht im Ganzen genommen der Menge des eingesogenen (§. 840. B), oder, mit andern Worten, die Atmosphäre zieht von dem einen Gase ziemlich eben so viel an, als sie von einem andern verloren hat. Die Atmosphäre enthält weniger kohlensaures Gas als das venöse Blut, und zieht es aus diesem an; enthält aber die Luft, welche geathmet wird, mehr Kohlensäure als

das Blut, so zieht dieses sie aus der Luft an, während letztere aus demselben Sauerstoffgas und Stickgas anzieht (§. 841. a). Venöses Blut zieht aus der Atmosphäre den Sauerstoff, woran es ihm gebricht; aber eine Luftart, die weniger Sauerstoff enthält als das Blut, zieht ihn aus diesem an (§. 814. g), so wie eine andere, die weniger Stickstoff enthält, diesen ebenfalls aus dem Blute entwickelt (§. 841. a. e). Nach demselben Gesetze geschieht es nun auch, daß beim Athmen einer gewissen Luft anfangs viel, späterhin wenig kohlensaures Gas (§. 842. c) oder Sauerstoffgas (ebd. g) oder Stickgas (ebd. e. C. i) ausgeathmet wird, indem ein gewisses Quantum Luft die Gasart um so träger einsaugt, je mehr es sich bereits damit geschwängert hat, und das Blut dieselbe um so weniger leicht von sich läßt, je mehr es schon davon verloren hat. Daß solche Annäherung zum Gleichgewichte, und nicht, wie man meint, eine während des Athmungsversuches erfolgende Abnahme der Kräfte diese Erscheinung verursacht, ergiebt sich daraus, daß auch die Ausdünstung in einem geschlossenen Raume allmählig immer schwächer wird (§. 845. f). D. Der lebendige Organismus dünstet aber ungleich mehr aus als eine leblose Substanz: der Gewichtsverlust in trockner Luft betrug nach Edwards (Nr. 419. p. 587) binnen 24 Stunden bei lebenden Fröschen über die Hälfte, bei todten Fröschen aber, so wie bei der Holzkohle im Durchschnitte nur ⅕ des Ganzen. Nach Bostock (Nr. 196. X. S. 84) beträgt die stündliche Verdunstung von einer zwei Zoll im Durchmesser haltenden kreisförmigen Oberfläche des Wassers im Durchschnitte vom ganzen Jahre 0,364 Gran, also von einem Quadratzolle 0,1158 Gran, während die stündliche Ausdünstung von einem Quadratzolle der menschlichen Haut 0,2118 Gran beträgt, wenn die ganze Oberfläche derselben auf 2700 Quadratzoll und die tägliche Ausdünstung auf 13800 Gran geschätzt wird (§. 816. f). Ähnliche Verhältnisse finden sich in Hinsicht der ausgeschiedenen Gase, wie denn z. B. todte Schnecken drei- bis viermahl weniger als lebende aushauchten (Nr. 467. p. 168). — Edwards (a. a. O. p. 330 sqq.) unterscheidet die Evaporation als einen an Todtem wie an Lebendem erfolgenden, fast reines Wasser ausscheidenden, daher bloß austrocknenden physikalischen

Proceß, und die Transsudation als einen mehr organische Materie ausscheidenden, daher abmagernden, meist durch Lebensthätigkeit bestimmten Act; beide sollen in der Regel vereint seyn, aber auch einzeln bestehen können. Indeß ist damit nur ein quantitativer Unterschied bezeichnet, indem die Ausdünstung, je nachdem sie stärker oder schwächer ist, auch mehr oder weniger organische Materie mit sich führt. Wenn dagegen Seguin (Nr. 185. III. S. 588) sagt, die Ausdünstung hänge ab theils von der auflösenden Kraft der Atmosphäre, theils von der aushauchenden Thätigkeit der Gefäße, so ist das Verhältniß der ursächlichen Momente richtiger ausgedrückt. Es muß nämlich die anziehende Kraft der Atmosphäre, um diese Secretionen, wie sie im Leben erfolgen, hervorzubringen, noch durch ein später sich ergebendes Verhältniß (§. 885. f) von Seiten des Organismus ergänzt werden.

§. 883. Unter den Eigenthümlichkeiten der Organe, welche dem Bilden und besonders der Secretion einen besondern Charakter geben können, liegt uns A) der Bau derselben am nächsten, und hier ist wieder am klarsten a) der Unterschied zwischen offen liegenden und eingesenkten Secretionsflächen. Einfache Gränzflächen secerniren gemeinartige, vom Blute leichter zu trennende Flüssigkeiten, weniger durch Bildung neuer chemischer Combinationen als vielmehr durch Absatz nach außen in Gemäßheit allgemeiner physikalischer Gesetze. An den äußeren Gränzflächen, der Haut und der bipolaren Schleimhaut, wird die Secretion von Wasser und Gas durch die Anziehungskraft der Atmosphäre bestimmt (§. 882); an den serösen Blasen, welche die innern Gränzflächen darstellen und die Organe gegen einander isoliren, hängt die seröse Secretion vom Drucke des Blutes ab (§. 885. f); Gleiches gilt auch von dem zwischen den organischen Gebilden abgelagerten Zellgewebe und seiner Secretion von Serum, Fett und Pigment. Wo dagegen die Secretionsfläche sich einsenkt, so daß sie an ihrer äußeren Seite von Bildungssaft rings umspült wird, und das in die Höhlung getretene Secret von gegenüberliegenden organischen Wandungen eingeschlossen wird, ist das Product eigenthümlicher und durch eine tiefer eingreifende Umwandlung der Blutstoffe gegeben. So sind es vornehmlich die Gruben, welche Schleim und Hautschmiere, als

schon mehr eigenartige Secrete, bilden. Wo aber die Secretionsfläche durch tiefere Einsenkung die Form von Canälen annimmt und Drüsen darstellt, gewinnt auch das Secret eine sonst nirgends vorkommende Eigenthümlichkeit, welche mit der zunehmenden Länge der Canäle sich steigert: diese sind nach einer ungefähren Schätzung in den Thränendrüsen einige Linien, in den Speicheldrüsen einige Zolle, in den Nieren 10 Zoll, in der Leber 20 Zoll, im Hoden selbst schon 25 Zoll lang. Die Enge derselben, d. h. die Nähe ihrer gegenüberliegenden Wandungen, hat ebenfalls Einfluß: je mehr die Speicheldrüsen (§. 822. b. f) und das Pankreas (§. 823. k) in ihrem Baue durch geringere Verzweigung den Krypten sich nähern, um so dicker und dem Schleime ähnlicher ist ihr Secret; die Harncanäle sind in ihren Stämmen enger als in ihren Wurzeln, während in den Gallencanälen das entgegengesetzte Verhältniß Statt findet. Auch mag die Richtung nicht ohne Bedeutung seyn: die Gallencanäle verlaufen dendritisch, die Harncanäle in der Rindensubstanz geschlängelt und in der Marksubstanz gestreckt, parallel, in spitzen Winkeln sich vereinend, die Samencanäle aber am meisten gewunden und zusammengewickelt. Ihren Gipfel erreicht die Secretion in der Bildung eigener lebensfähiger Keime, und diese erfolgt in einem völlig abgeschlossenen Organe, dem Eierstocke (§. 786. b). — Die allseitige Umgebung einer secernirenden Wandung mit Bildungssaft kann hiernach auf die größere Eigenthümlichkeit der durch die Wandung dringenden Flüssigkeit Einfluß haben: noch mehr aber scheint die Einwirkung der einander zugewendeten lebendigen Flächen, von welchen das Secret eingeschlossen wird, dessen weitere Entwicklung und Umwandlung zu bedingen (§. 62), wie sich dies aus den oben (§. 877. c.) angeführten Thatsachen ergiebt. Dies Verhältniß zeigt sich schon bei den Pflanzen: die cubischen oder sphärischen Zellen derselben erzeugen mehlige, schleimige und harzige Stoffe, während die gestreckten Zellen fast gar nichts von solchen Stoffen enthalten, sondern nur rohen Saft führen, der von jenen ersteren in eigenartige Substanzen umgewandelt wird (Nr. 264. I. p. 29. II. p. 246). Deutlicher noch offenbart sich die Wirkung der einander zugewendeten organischen Flächen mit mehr oder weniger vollständiger Ausschließung

der atmosphärischen Luft in manchen Erscheinungen der animalischen Bildung. Die Haut kann, wo sie, gegen sich selbst gekehrt, eine Höhlung bildet, zu einer Schleim secernirenden Fläche werden (§. 858. c). Die Eiterung erfolgt leichter in Vertiefungen, wo organische Gebilde einander gegenüber liegen (§. 855. l). Innere Substanz, welche zur Gränzfläche geworden ist, eitert (§. 855. o) oder stirbt ab (§. 863. B), oder wandelt sich in ein minder lebendiges Gewebe um (§. 863. C); alle organische Neubildung aber erfolgt nur unter einer Decke, wie die Bildung des Embryo im Eie. Die Heilung von Wundflächen erfolgt nur unter einem von geronnenem Blute oder plastischer Flüssigkeit oder Eiter gebildeten Schorfe; die Granulation erfolgt nur da, wo sie nicht zwischen zwei auf Verähnlichung hinwirkenden organischen Flächen eingesperrt ist (§. 861. B), wo daher die Bildung freier sich entwickeln kann, aber unter einer Decke von Eiter, und so daß ihre äußere Schicht beim Eintrocknen selbst zur Hülle wird. Ähnliches erfolgt bei der Regeneration ganzer Glieder; beim Monoculus bildet sich eine neue Antenne nach Abschneiden der ursprünglich gebildeten unter der Oberhaut und kommt dann bei der nächsten Häutung mit einem Mahle zum Vorschein. Endlich werden wir auch bei Betrachtung der Assimilation fremder Stoffe die Macht der einander gegenüberliegenden lebendigen Wandungen erkennen. — Wiewohl nun dies das wichtigste Moment der mechanischen Beschaffenheit der Organe für die Qualität der Secretion ist, so bestimmt es doch nur die Stufe der Entwickelung und eigenthümlichen Ausbildung, nicht die besondere Artung der Secrete selbst. Diese sind nicht bloß nach dem Grade ihrer Abweichung von der Mischung der Blutstoffe von einander verschieden, sondern auch nach der Art dieser Abweichung, und solche chemische Differenz kann nicht in jenem mechanischen Verhältnisse begründet seyn. Wenn mit der besondern Gestaltung der Secretionscanäle eine besondere Secretion verbunden ist, so beruht dies vielleicht nur auf einer tiefer begründeten Übereinstimmung, so daß Beides der gemeinschaftliche Ausdruck eines bestimmten Typus ist. Nach Müller (Nr. 621. p. 113. 122), dem wir die umfassendsten Untersuchungen über das Gewebe der Drüsen verdanken, werden sehr

verschiedene Secrete in ähnlichem Gewebe, und dieselben Secrete bei verschiedenen Thieren in sehr verschiedenem Gewebe gebildet (§. 804), wie sich dies z. B. aus der Übersicht der verschiedenen Formen der den Zeugungsstoff secernirenden Organe (§. 52—61. 69—81) ergiebt. Oft ist bei einer Abnormität im Gewebe der Secretionsorgane auch das Secret abnorm, z. B. die Galle bei Ausartung der Leber in Fett oder Tuberkeln bleich, dünn und eiweißartig (Nr. 361. I. S. 58); aber nicht minder häufig wird bei Texturfehlern der Leber normale Galle (Nr. 571. II. p. 612) und bei Umwandlung der Nieren in Blasen normaler Harn secernirt (§. 857. q): in beiderlei Fällen läßt übrigens die pathologische Anatomie Vieles zu wünschen übrig, indem es sich fragt, ob nicht in Fällen der ersten Art vorzüglich die Mischung des Secretionsorgans abnorm ist, und ob in denen der zweiten Art das feinere Gewebe nicht zum Theil noch unversehrt ist. Daß übrigens die Secretionen am häufigsten ohne eine Veränderung im Gewebe ihrer Organe abnorm werden, braucht kaum erinnert zu werden. b) Die äußere Form der Secretionsorgane, z. B. die glatte oder hügelige Oberfläche der Nieren, die Theilung der Leber in mehr oder weniger Lappen u. s. w., hat gar keinen Einfluß auf die Qualität des Secrets und gehört bloß dem die verschiedenen Thiergattungen charakterisirenden Bildungstypus an. c) Der verschiedene Grad der Penetrabilität der Wandung hat einigen Einfluß: schlaffe Organe secerniren reichlicher als dichte (§. 843. 1), und das Secret ist bei Verhärtungen wässerig (§. 849. h), bei geschwächter Cohäsion der Wandung mehr kleberig (§. 849. n); dünnwandige Kysten secerniren eine wässerige Flüssigkeit, dickwandige eine dickliche; bei oberflächlichen Hautausschlägen ist das Secret mehr serös, bei tiefer sitzenden mehr dicklich und eiterartig: diese Verhältnisse bestimmen aber mehr die Quantität und die Concentration der secernirten Flüssigkeit als ihre chemische Qualität. Wenn Speicheldrüsen und Pankreas in der Weichheit ihrer Substanz und in der Klarheit ihres Secrets, Milchdrüsen und Prostata in der Festigkeit ihres Gewebes und in der weißen Farbe der von ihnen secernirten Flüssigkeit übereinstimmen, so ist darin keine ursächliche Verknüpfung zu erkennen. d) Rein hypothetisch war

die von Haller (Nr.95. II. p. 471. 476—484) erfahrungsmäßig widerlegte Annahme, daß die Secrete in Hinsicht auf Dichtigkeit oder specifische Schwere mit ihren Secretionsorganen übereinstimmten und dadurch von diesen aus dem Blute angezogen würden; eine hyperphysische Fiction aber waren die verschieden gestalteten Atome des Blutes, welche durch die ihrer Form entsprechenden Poren der Wandung austreten sollten (ebd. p. 468—471). e) Haller (ebd. p. 412) giebt zu, daß, da derselbe Saft in Organen von ganz verschiedenem Baue secernirt werde, man vermuthen müsse, der Grund der Verschiedenartigkeit der Secretionen liege nicht im sichtbaren Baue, sondern tiefer. Gleichwohl beharrt er bei rein mechanischen Ansichten und erklärt für vorbereitende Momente der Secretion (ebd. p. 413—423) die Leichtigkeit oder Schwere des Blutes und seiner Bestandtheile, so wie die Schnelligkeit oder Langsamkeit seiner Strömung; für die eigentlichen Bestimmungsgründe hingegen die Texturverhältnisse der Secretionsorgane (ebd. p. 423—445), nämlich den Durchmesser und die Richtung der Haargefäße, insofern die Schnelligkeit des Blutlaufs in ihnen davon abhängt, vorzüglich aber den Durchmesser der secernirenden Canäle, ferner die Dichtigkeit der Wandung, so wie die Reizbarkeit, Richtung und Länge der Ausführungsgänge, endlich die Beschaffenheit der Behälter. Er übersieht keinesweges, daß diese Theorie, namentlich in ihrem wesentlichen Theile, den Durchmesser der Wege betreffend (ebd. p. 432), auf unerwiesenen und selbst unwahrscheinlichen Annahmen beruht, hält aber doch an derselben fest und behauptet, daß die vier von ihm angenommenen Classen der Säfte (ebd. p. 360 sqq.) vermöge ihres Durchgangs durch die ihrer Consistenz angemessenen Öffnungen secernirt würden (ebd. p. 460 sqq.), nämlich die fettigen durch die größten Öffnungen, die gallertartigen durch engere, die schleimigen durch noch engere, und die wässerigen durch die engsten. Wolff (Nr. 592. S. 53) trat auch hier den Hallerschen Ansichten des organischen Bildens entgegen und bewies, daß die Verschiedenheit der Säfte nicht mechanischer, sondern chemischer Art ist, also auch nicht von dem mechanischen Verhältnisse der Secretionsorgane herrühren kann. Das Bilden, sagt er (ebd. S. 50), ist das Wir-

ken einer Ursache, einer Kraft, die nicht weiter zu erklären, sondern bloß anzuerkennen ist und (ebd. S. 59) als specifische Attraction und Repulsion in der ganzen Natur wie im Organismus sich äußert, hier jedoch eigene Resultate, nämlich Ersatz der Substanz mit Beibehaltung der Structur, hervorbringt, mithin (ebd. 39) in eigenthümlicher Form oder als wesentliche Kraft (vis essentialis) erscheint (§. 230. b). — B) Solch ein chemisch-dynamischer Grund der Secretion und Nutrition wurde f) bloß im Allgemeinen von Blumenbach als „eigenthümliches Leben" (vita propria) der Organe, von Roose als specifische Reizbarkeit der Secretionscanäle anerkannt: es war hiermit bloß ausgesprochen, daß die Erscheinung dem Organismus eigenthümlich sey, ohne daß man den Grund davon näher zu bestimmen versuchte. g) Bordeu bezeichnete diesen Grund als eine eigenthümliche Sensibilität, als eine Art Empfindung jeder Drüse für einen gewissen Bestandtheil des Blutes, und so legte den Organen auch Platner (Nr. 717. p. 187) eine animale Begehrung, einen eigenen Sinn, wodurch sie das Angemessene anziehen, und Darwin (Nr. 96. I. 2. Abth. S. 374) einen auswählenden animalen Appetit bei. Allein wenn die plastischen und animalen Erscheinungen eine gewisse Übereinstimmung zeigen, weil eben beide dem Leben angehören und aus einem gemeinsamen Begriffe stammen: so ist aus diesem Grunde nicht das eine Glied aus dem andern zu erklären, noch die Gränze zwischen beiden gegen den Ausspruch der Erfahrung zu verrücken. h) Wolff (a. a. O. S. 54) nennt die der Secretion zum Grunde liegende specifische Determination von Attraction und Repulsion ebenfalls, aber nur vergleichungsweise, eine Art Gefühl oder Geschmack in den ersten Anfängen der Secretionscanäle, bestimmt sie aber zugleich näher dahin, daß dadurch die gleichartigen Stoffe des Blutes angezogen, die ungleichartigen abgestoßen würden. Früher hatten mehrere Physiologen angenommen, die Secretionsorgane seyen ursprünglich mit einer bestimmten Flüssigkeit getränkt und könnten deshalb fortan nur diese ihnen homogene Flüssigkeit und keine heterogene anziehen und durch ihre Wandungen treten lassen, wie mit Öl getränktes Seihepapier kein Wasser durchläßt und umgekehrt; doch widerlegt Haller (a.

a. O. p. 471 sqq.) diese Hypothese hinlänglich durch die Verschiedenheit der Secretionen des Embryo von denen des ausgebildeten Organismus. Wolff führte sein Princip mit Consequenz durch. Nach ihm (a. a. O. S. 60) „kann die Nutrition, als ein Ersatz der Substanz bei Erhaltung derselben Mischung und Form, ihrem Wesen nach nur eine Anziehung des Gleichartigen seyn; denn (ebd. S. 62) wenn ein Organ Ungleichartiges aufnähme, wie im Unorganischen geschieht, wo das Metall eine Säure, das Wasser ein Salz anzieht, so würde dasselbe allmählig eine andere Natur annehmen. Die Ausstoßung des dem Organismus überhaupt Ungleichartigen aber giebt sowohl die Bildung der Secrete, als auch der Secretionsorgane: wenn nämlich (ebd. S. 51) der Embryo bis auf einen gewissen Punct sich ausgebildet hat, so zieht er aus dem Dotter oder aus dem Fruchthälter stärker an, so daß auch Stoffe, die ihm ungleichartig sind, in sein Blut kommen; diese Stoffe müssen ausgeschieden werden und bilden dabei die Secretionsorgane; gallige Säfte bilden die Leber, wässerig-salzige die Nieren u. s. w. und werden nun späterhin als diesen Organen gleichartig von ihnen angezogen und so secernirt." Der letzte Theil dieser scharfsinnigen Theorie ist offenbar der schwächste, denn er nimmt in Widerspruch mit sich selbst eine Anziehung fremdartiger Stoffe in das Blut, eine durch die Bildungsgeschichte auf keine Weise bestätigte Entstehungsweise der Drüsen, und einen durch die chemische Untersuchung sich keineswegs ergebenden absoluten Unterschied der Substanz der secernirenden und der nicht secernirenden Organe an. Was aber die Nutrition betrifft, so erscheint die Anziehung des Ungleichartigen als das Grundgesetz der Verwandtschaft, welches nicht allein im Unorganischen, sondern auch im Organischen herrscht; das Ungleichartige wird nun dadurch verwandt und zur Anziehung geeignet, daß es nicht fremdartig, sondern ergänzend, nur in näherer Beziehung polarisch entgegengesetzt ist; und die Nutrition endlich ist keine bloße Aufnahme des Gegebenen, sondern eine Umwandlung desselben, eine Selbstbildung durch Aneignung des Verwandten. Diesen Hergang erkannte vor Allen Helmont an, indem er ein Princip der Umwandlung, gleich dem der Zeugung, als den Grund aller Nutrition und Se-

cretion aufstellte und es wegen der Ähnlichkeit solcher Aneignung mit der Gährung als Ferment bezeichnete (Nr. 95. II. p. 465 sqq.). Man verfiel aber auf allerlei Fictionen, wenn man solchem Fermente ein materielles Substrat unterschob und z. B. mit Gruithuisen (Nr. 205. S. 70. 82. 99) in jeder Drüse einen scheidenden Saft annahm, der in das Blut gehe, die in diesem vorhandenen besondern Secretionsstoffe aus ihm ausscheide, sich mit ihnen verbinde und dann wieder in das Parenchyma der Drüse trete. i) Wenn die Organe nur vermöge einer chemischen Verwandtschaft bestimmte Stoffe aus dem Blute anziehen und in ihre Substanz oder ihr Secret umwandeln, so dürfen wir demnach nicht an eine völlige Gleichheit der Mischung denken. Für eine solche Gleichheit konnte man anführen, 1) daß Stoffe, welche Ähnlichkeit mit einem Secrete haben, bei ihrer Einführung in den Organismus auf das Organ, in welchem dieses Secret gebildet wird, specifisch einwirken und die Secretion in demselben verstärken: so haben Fette und Harze Ähnlichkeit mit der Galle, wirken auf die Leber und vermehren die Gallenabsonderung; der scharfe Stoff der Canthariden soll nach Gsell (Nr. 482. I. S. 340) vermöge seiner Ähnlichkeit mit Harnstoff specifisch auf die Nieren wirken, die Bildung von Harnstoff verstärken und mit dem Harne ausgeführt werden. Allein diese Stoffe können vermöge einer nur entfernten Ähnlichkeit mehr Material zur Bildung eines Secrets geben. Wie die gemeine Harnruhr durch übermäßigen Genuß von Zucker nicht in die zuckerartige umgewandelt wurde (§. 868. d), so erschien bei der zuckerartigen Harnruhr nach Vauquelin und Segalas (Nr. 216. IV. p. 355 sqq.) kein Harnstoff im Blute, ungeachtet welcher eingenommen worden war; der Harn ist dem Blute so fremd, daß er, auch in kleiner Quantität in dasselbe gespritzt, tödtliche Krankheit herbeiführte (ebd. II. p. 359). Die sicherste Thatsache über eine chemische Wahlverwandtschaft ist die, daß der phosphorsaure Kalk der Knochen das Pigment der mit den Nahrungsmitteln eingeführten Färberröthe eben so an sich zieht (Nr. 185. IV. S. 485 fg.), wie wenn man salzsauren Kalk in einem Absude von Färberröthe aufgelöst und phosphorsaures Natrum zugesetzt hat (Nr. 184. IV. S. 336), während bei jener Fütterung

die mit den gerötheten Knochen zusammenhängenden Knorpel, wegen ihres Mangels an frei entwickeltem phosphorsaurem Kalke, ungefärbt bleiben: die Substanz, welche der Knochen hier vermöge chemischer Verwandtschaft anzieht, ist nichts weniger als ihm gleichartig. 2) Lucä (Nr. 594. S. 329) vermuthet eine chemische Ähnlichkeit der Secrete und ihrer Organe, weil beide meist aus dem Blute derselben Gefäße gebildet werden und (ebd. S. 295) in ihren sinnlichen Eigenschaften eine gewisse Übereinstimmung zeigen. Allein aus dem Blute eines Arterienzweiges werden fast überall die verschiedenartigsten Gewebe, wie sie gerade beisammen liegen, ernährt, und eben so gut können aus dem Blute derselben Arterie die verschiedenen Substanzen des Secretionsorgans und des Secrets gebildet werden. Wenn Leber und Nieren bei ihrer Secretion einer gefärbten Flüssigkeit auch selbst farbig sind, so rührt dies nur von anhaftendem Blute und Secrete her (§. 786. e), und nach Entfernung dieser Flüssigkeiten erscheint die Substanz ihrer Secretionscanäle eben so wie die anderer Drüsen weißlich oder weißlich-grau oder gelblich-grau (Nr. 621. p. 113). Das feinste chemische Reagens, der Geschmack, weist in jeder Drüse eine eigenthümliche Substanz, aber keine Identität derselben mit ihrem Secrete nach: die Leber schmeckt nicht wie Galle, die Niere nicht wie Harn. 3) Eberle glaubt durch chemische Untersuchungen bewiesen zu haben, daß das Material der Secretion in der festen Substanz der Organe enthalten sey (§. 875. m). Die ausgewaschene und getrocknete Schleimhaut des Magens gab mit Wasser, Essigsäure und Salzsäure eine Auflösung, welche alle Eigenschaften des Magensaftes hatte (Nr. 713. S. 122. 134); die Schleimhaut des Darmes enthielt ebenso wie der Darmsaft Eiweißstoff, Schleim, Osmazom, Speichelstoff, Käsestoff und eine durch Chlor sich röthende Materie (ebd. S. 264); das Pankreas gab bei der Digestion mit essigsaurem und salzsaurem Natrum eine dem pankreatischen Safte ähnliche Flüssigkeit (ebd. S. 225); und bei der Analyse der Leber zeigte sich Harz, Fett, Fettsäure und, wie es schien, auch Gallenzucker (ebd. S. 178 fgg.). Allein gegen die Beweiskraft dieser Untersuchungen läßt sich Vieles einwenden. Das Secret springt nicht aus dem Blute auf die Oberfläche des Se-

cretionsorgans, sondern bildet sich beim Durchgange durch das Gewebe allmählig aus (§. 877. k—n); so kann denn in dem Gewebe des Secretionsorgans, welches der Analyse unterworfen wird, selbst wenn die Secretionscanäle sorgfältig entleert sind, noch von dem in der Bildung begriffenen Secrete enthalten seyn. Daß Eiweißstoff, Osmazom u. s. w. in Schleimhäuten und niedern Drüsen eben so wie in deren Secreten gefunden wird, ist zu erwarten, da diese gemeinartigen Stoffe fast überall vorkommen, und hat um so weniger Bedeutung, wenn das quantitative Verhältniß wie in den erwähnten Untersuchungen unberücksichtigt bleibt. Die charakteristischen Bestandtheile der Secrete fehlen in den Secretionsorganen: die Schleimhaut des Magens enthielt keine Salzsäure, und in den Nieren konnte weder Gmelin (Nr. 482. I. S. 350 fg.) noch Berzelius (Nr. 575. S. 319) Harnstoff und Harnsäure ausfindig machen. Wenn die Leber (vielleicht vermöge des in ihrem Parenchym enthaltenen, in der Bildung begriffenen Secrets) eine nähere Ähnlichkeit mit der Galle zeigt, so ist nach der sorgfältigen Analyse von Frommherz und Gugert (Nr. 686. L. S. 84) immer noch ein bedeutender Unterschied zwischen beiden: die Leber enthält nämlich ein Harz, welches vom Gallenharze durch Unlöslichkeit in kaltem Weingeiste und Äther sich unterscheidet; ferner Talgsäure und Ölsäure, aber frei, nicht wie in der Galle als Salze; sodann bloß Kali, kein Natrum wie in der Galle; sie enthält endlich weder Gallenfett, noch Gallenzucker, dagegen sehr vielen löslichen Eiweißstoff, der in der Galle fehlt. — So führt uns denn Alles zu der Überzeugung, daß eine von wirklicher Gleichheit der Mischung ganz verschiedene specifische Verwandtschaft der Organe eine Anziehung bestimmter Blutstoffe begründet.

§. 884. Wenn aber dies Verhältniß das gleichförmige Vonstattengehen des Bildens hinreichend erklärt, so ist es ungenügend für die mancherlei Schwankungen, denen das plastische Leben unterworfen ist. So widerlegte denn Haller (Nr. 95. II. p. 473 sq.) die Annahme einer den Organen einwohnenden specifischen Anziehungskraft durch den Beweis, daß jedes Organ zu verschiedenen Zeiten ganz verschiedene oder doch verschiedentlich modi-

ficirte Flüssigkeit secernirt, und daß umgekehrt eine und dieselbe Flüssigkeit durch die verschiedensten Organe secernirt werden kann. Es ändert sich das Verhältniß der Bestandtheile (§. 849—853) und selbst der Gesammtcharakter (§. 854—858) der organischen Gebilde und der Secrete, nicht allein in einzelnen Fällen und auf abnorme Weise, sondern für immer und ganz regelmäßig im Verlaufe des Lebens und zum Theil auch im Umlaufe desselben. Finden wir nun in den Verhältnissen der Blutbildung (und diese wird ja großentheils selbst wieder durch die Beschaffenheit der Nutrition und Secretion bestimmt) keinen hinreichenden Grund zu solchem Wechsel, so muß die Anziehungskraft der Organe entweder gar nicht das Princip ihrer bildenden Thätigkeit seyn, oder sie muß einer Veränderung durch etwas außer ihnen Liegendes fähig, also durch Solches bestimmt seyn. Für eine räthselhafte Erscheinung sucht man den Erklärungsgrund öfters in einem andern Gebiete, dessen noch größere Dunkelheit die verschiedensten Muthmaaßungen und die willkührlichsten Annahmen gestattet; wie man auf diese Weise manche Gebilde, deren Bedeutung ungewiß ist, für Embryonenorgane erklärte, um durch diese Verweisung in das unbekannte Getriebe des Fruchtlebens von einer lästigen Aufgabe mit einem Worte loszukommen, so wurde auch das Nervensystem hier das Asyl unserer Unwissenheit. Man schrieb demnach den Nerven entweder das Princip des Bildens selbst, oder einen wesentlichen Antheil daran zu, und variirte dies Thema vielfältig, indem man bald das Materielle der Nerven, bald das Dynamische derselben ins Auge faßte und ihre Wirksamkeit bald höher, bald geringer schätzte, bald auf diese, bald auf jene Weise deutete. So sollte nach Oliva Sambuco der Bildungsstoff aus dem Gehirne durch die Nerven über den ganzen Körper sich verbreiten und alle Theile ernähren; die Nerven sollten nach Sylvius, Glisson u. s. w. außer dem geistigen Fluidum für Bewegung und Empfindung auch ein dichteres, albuminöses für die Nutrition enthalten und nach Willis dasselbe dem Blute abgeben; sie sollten durch ihren feinen Saft die animalen Functionen vollziehen und zugleich nach Boerhaave die Organe überhaupt, oder nach Tralles insbesondere die Muskeln ernähren (Nr. 95. IV. p.

404. Nr. 416. II. p. 140 sqq.). Nach Döllinger (Nr. 539, S. 76) soll das Nervenmark, als männliches Princip mit dem Blute als dem weiblichen zeugend, zerfließen und in die Secrete eingehen; und nach Eberle (Nr. 713. S. 343) soll es entweder unmittelbar oder durch Zersetzung der Blutsalze die Säuren für die Secretionen liefern. Die Nerven sollen nach Gmelin (Nr. 149. II. S. 1535) die Eigenthümlichkeit der Secretion in den verschiedenen Organen begründen, nach Lucä (Nr. 594. S. 288 fg.) die Differenzirung des Blutes bewirken, nach Baumgärtner (Nr. 533. S. 189) die Nutrition durch Anziehung der Blutstoffe vermitteln u. s. w. a) Der einzige Grund, worauf sich diese und ähnliche, von Monro (Nr. 610. p. 78—84) widerlegte Theorieen stützen, liegt in den Erscheinungen von Consensus zwischen dem animalen und dem plastischen Leben (§. 847). Der Consensus drückt aber bloß eine Gleichheit der Stimmung, kein Verhältniß von Ursache und Wirkung, auch überhaupt kein einseitiges, sondern ein gegenseitiges Verhältniß aus, wie denn Nutrition und Secretion auch einen bedeutenden Einfluß auf das animale Leben ausüben. Er ist ferner kein stehendes Verhältniß und äußert sich nicht immer: den Fällen, wo die Lähmung Atrophie zu Folge hat, kann man andere ziemlich eben so zahlreiche, wo dies nicht Statt findet, gegenüberstellen; wenn ein Glied, dessen Nerven durchschnitten sind, öfters abmagert, so bleibt es nicht selten auch wohl genährt (Nr. 610. p. 27. 34. Nr. 648. S. 49); wenn bei Mißgeburten mit einem Organe natürlich auch dessen Nerven fehlen, so kommt es auch vor, daß Wirbelbeine ohne Rückenmark, Schädel ohne Gehirn, Augäpfel ohne Sehnerven (§. 429. a) rc gebildet sind. Was consensuell verknüpft ist, kann auch in ein antagonistisches Verhältniß treten: so ist bei nervenlosen Polypen die Regeneration am mächtigsten, bei Hemicephalen die Leibesmasse üppig gebildet, bei Stumpfsinn die Ernährung oft reichlich und bei Thieren mit einem kleinen Gehirne, z. B. beim Kameel, ein großer Leib verbunden, während bei gesteigerter Sensibilität Abzehrung vorkommt und kleine Thiere, z. B. Mäuse, ein verhältnißmäßig sehr großes Gehirn haben. So beobachtete auch Pauli (Nr. 662. p. 31. 109), daß, wenn bei einem Thiere an beiden

Schenkeln gleich große Wunden gemacht und an dem einen der Schenkelnerve durchschnitten wurde, die Wunde daselbst viel schneller heilte als an dem andern Schenkel, dessen Nerve unverletzt geblieben war. b) Es ist aber überhaupt eine durchaus verfehlte Ansicht, wenn man meint, ein Organ erhalte die Kraft zu seiner eigenthümlichen Wirksamkeit von einem andern. Wie alles Leben, äußerlich bedingt, doch auf einem innern Grunde beruht, und wie der Organismus bei aller Abhängigkeit von der Außenwelt nur durch Selbstthätigkeit Organismus ist: so hat jedes Organ den Grund seiner eigenthümlichen Thätigkeit in sich selbst, während der Zusammenhang mit dem Gesammtorganismus seine Lebendigkeit überhaupt bedingt, und die Einwirkung anderer Organe seine Thätigkeitsäußerung erregt. Haben die Secretionscanäle nicht die Kraft, zu secerniren, so werden sie sie nie von den Nerven erhalten, die solcher Kraft selbst ermangeln. c) Dazu kommt nun, daß die Nerven innerhalb eines Secretionsorgans an die Arterien sich verbreiten und an die Secretionscanäle keine oder äußerst wenige Zweige abgeben, wie z. B. Siebold (Nr. 607. p. 52) an den Speicheldrüsen und Müller (Nr. 621) an den Drüsen überhaupt bemerkte, so daß man den Nerven mit Lucä eher ein Vermögen, das Auseinanderweichen des Blutes in seine verschiedenen Bestandtheile zu bewirken, als die Kraft, Blutstoffe in die Secretionscanäle zu ziehen, zuschreiben könnte. d) Wie sollten aber auch die unter sich gleichartigen Nerven den Grund zu der Verschiedenartigkeit der Secretionen abgeben können? Die Nerven des Magens, der Leber, des Pankreas, des Darmes, der Nieren und der Eierstöcke oder der Hoden bilden ein zusammenhängendes Geflecht und sind in ihrer Substanz so wenig von einander verschieden, daß von ihnen die Mannichfaltigkeit der Secretionen in jenen Organen unmöglich herrühren kann. e) Endlich geht Nutrition und Secretion auch vor sich, wo alle Nerven fehlen, nicht allein bei den Pflanzen, sondern auch in Knorpeln, Knochen und serösen Blasen; will man aber hier der Analogie nach Nerven an den Arterien annehmen, so fehlen dergleichen doch unbestritten an allen Aftergebilden, welche sich ernähren, sich in zelliges, sehniges, knorpeliges, knöchernes Gewebe umwandeln und seröse, eiweißstoffige, fettige, pigmenthal-

tige Substanz secerniren. Die wahre Bedeutung der Nerven für Secretion und Nutrition werden wir unten (§. 891. g) berühren.

Das Bilden durch Entwickelung aus dem Blute.

§. 885. A) Die bisher (§. 881—884) befolgte Betrachtungsweise, nach welcher Nutrition und Secretion auf einem synthetischen Processe beruht, also auf Anziehung, Umwandlung und Aneignung bestimmter Blutstoffe durch das, was außerhalb des Blutes liegt, erklärt uns demnach einigermaaßen das Bilden, insofern es ein Erhalten des Bestehenden ist, reicht jedoch nicht darüber hinaus. a) Überhaupt aber kann uns diese Theorie nimmer völlig genügen. Sie erklärt nämlich das Bilden aus einem Gebildeten, das Werden aus einem Gewordenen, und giebt so eine Reihe von Processen ohne Anfang, da alles Gewordene ein Werden, alles Gebildete ein Bilden voraussetzt. Jene mechanischen Vorrichtungen, jene in Wechselwirkung tretenden ungleichen Mischungen, jene verähnlichenden Krystallisationskerne sind ja selbst durch organische Formation und Deposition entstanden. Die Kraft, welche im Anfange des Lebens sie hervorbrachte, kann nicht erloschen und durch eine ganz andere Kraft abgelöst seyn. Die Erhaltung ist vielmehr eine fortgesetzte Bildung; Anfang und Fortgang eines wesentlich ganz gleichen Processes können aber nicht auf ganz verschiedenen Ursachen beruhen. b) Im Verlaufe des Lebens entwickeln sich nicht nur neue Modificationen im Gewebe und Mischungsverhältnisse der Gebilde, sondern es treten auch neue Bildungen auf: die Absonderung des Samens und der Milch, die Bildung der Nesthaut und des Fruchtkuchens, die Erzeugung neuer Geweihe, Haare und Federn erfolgt nicht nur erst in einem gewissen Zeitraume des Lebens, sondern auch aussetzend und immer wieder, ohne daß die Organe zuvor durch mechanische oder chemische Ursachen eine Veränderung in ihrem Baue oder in ihrer Mischung erfahren hätten. Ohne einen Krystallisationskern, aus freier Hand schafft das Leben neue Gebilde an Stelle der verloren gegangenen

und erzeugt es bei seinen Verirrungen mannichfaltige Aftergebilde. c) In der Reihe der Organismen erkennen wir nicht immer ein gleiches Verhältniß von Organisation und Secretion. Wenn in der Priestleyschen grünen Materie nach Senebiers Untersuchungen Schleim und Harz, Salzsäure, Kali und Kalk enthalten ist, so kann der eigentliche Grund der Bildung von Schleim und Harz bei den höhern Pflanzen nicht in deren eigenthümlichem Baue gesucht werden, und wenn der Verdauungssaft in der Leibeshöhle der Polypen, der scharfe ätzende Saft der Medusen ꝛc. ohne besondere Secretionsorgane gebildet wird, so kann die Secretion überhaupt ihrem Wesen nach nicht auf dem Daseyn eines eigenen Apparates beruhen. B) Wenn wir nun das Ursprüngliche und Wesentliche des organischen Bildens nicht in Attraction, in einer durch ein Äußeres bestimmten Ausscheidung finden, so müssen wir es in einer Repulsion, in einer eigenmächtigen Entwickelung suchen: Nutrition und Secretion müssen auf einer Analyse beruhen, so daß das Blut oder der Lebenssaft überhaupt sich selbst umzuwandeln strebt, daß seine Stoffe ihre gegenseitigen Verhältnisse ändern und neue Verbindungen eingehen, welche einander abstoßen und getrennt zu bestehen trachten. Eine solche Ansicht faßte Keil (Nr. 95. II. p. 475) auf, indem er den Blutstoffen theils eine gemeinsame Anziehungskraft, wodurch sie zur Darstellung der Blutmasse zusammengehalten werden, theils eine besondere Anziehungskraft, vermöge deren einzelne von ihnen unter einander sich verbinden und aus dem Blute sich abscheiden, zuschrieb. Bestimmter gestaltete sich diese Theorie in Wolffs Geiste, der auch hier das Schicksal hatte, erst spät nach seinem Tode von denen verstanden zu werden, die durch eigene Forschung auf den Weg gelangt sind, wo sie ihm begegnen. Nach ihm findet Anziehung und Abstoßung zwischen den Theilen der Säfte, so wie zwischen den Säften und den festen Gebilden Statt (Nr. 592. S. 7); die verschiedenen Säfte, die im Blute vereint sind, haben eine gewisse repellirende Kraft, vermöge deren sie sich von einander zu entfernen suchen (ebd. S. 5 fg.), und welche auch noch in den aus dem Blute getretenen Flüssigkeiten wirkt (ebd. S. 20); so geht bei der ersten Bildung eine doppelte Scheidung vor sich, wodurch sowohl die Organe, als

auch die Secrete entstehen (ebd. S. 51 fg.); die Secretion ist also eine Entwickelung aus dem Blute, hat ihren vollen Grund nicht in der Anziehungskraft der Secretionsorgane, sondern wird durch dieselbe nur unterstützt, während sie in den Haargefäßen mit einer Scheidung oder Abstoßung aus dem Blute anhebt (ebd. S. 57 fg.). Unter den neueren Physiologen hat besonders Autenrieth diese Ansicht aufgefaßt und so namentlich die Erzeugung von Aftergebilden aus der Entwickelung von Polarität erklärt (Nr. 184. VII. S. 260 fgg.). d) Die Eigenschaften, welche diese Theorie am Blute voraussetzt, finden sich an ihm, wie wir bereits (§. 774) erkannt haben, in vollem Maaße: Zersetzbarkeit und umfassender Gehalt. Denn, was erstere betrifft, so ist das Blut ein Gemenge von festen und flüssigen, mehr und minder löslichen, elektropositiven und elektronegativen Substanzen, die nicht chemisch völlig gebunden und im Gleichgewichte vereint sind; ein Gemenge, welches alle andere Körper in dem Zustande, in welchem sie in der Natur vorkommen, an Zersetzbarkeit übertrifft und nur dadurch sich erhält, daß es unablässig Stoffe ausstößt und andere dafür aufnimmt. In seinem rastlosen Strömen und Rinnen verkündigt es schon seinen steten Wandel und sein Bestehen im Wandel. Der arteriöse Zustand ist ein momentaner Silberblick seines Daseyns: wie beim Durchgange durch die Lungen die Gluth des Scharlachs an ihm aufblitzt, so ermattet es mit düsterer Färbung im Nu beim Durchströmen durch andere Organe. Es folgt den leisen Schwankungen des Lebenszustandes, so daß während seines Ausfließens aus der geöffneten Ader die folgende Welle oft andere Eigenschaften hat als die vorhergehende. Und wie es vom lebendigen Organismus getrennt ist, scheidet es sich binnen wenigen Minuten, verfliegt als Dunst, erstarrt als Kuchen, zerrinnt als Serum, verschwindet vor unsern Augen und läßt bloß seine Ruinen zurück, deren jede der Fäulniß entgegengeht, um in die Elemente zu zerstieben. Jene Scheidung des sterbenden Blutes in Luftiges, Tropfbares und Festes ist uns der Wiederschein der im Leben erfolgenden Metamorphose: aus dem erlöschenden Blute werden luftartige und tropfbare Secrete und feste Gebilde geboren. — e) Der zweite Charakter des Bluts, wodurch es zu diesem Hergange

befähigt wird, besteht darin, daß sein Gehalt die Gesammtheit der organischen Substanz umfaßt; daß es die besondern Formen des organischen Leibes der Möglichkeit nach in sich schließt, welche durch seine Zersetzung in der Wirklichkeit aus ihm hervortreten können; daß es ein Allgemeines, Neutrales darstellt, welches in verschiedenartige Gegensätze sich scheiden kann. Vergleichen wir es mit den verschiedenen Gebilden in Hinsicht auf mechanische und chemische Eigenschaften, so finden wir es überall in der Mitte stehend, und die Gebilde nach zwei Seiten hin von ihm ausgehende Reihen bildend: so enthält es die Gesammtheit der Elementarstoffe in einer mittlern Proportion, und von ihm aus erstreckt sich eine Reihe von Gebilden mit fortschreitender Zunahme des basischen und eine andere mit gleicher Zunahme des sauerstoffigen Gehaltes (§. 835. B). Dasselbe ist der Fall in Betreff der nächsten Bestandtheile bei den Proportionen von Fixem zu Flüchtigem, von Organischem zu Unorganischem, von in Wasser Löslichem zu Unlöslichem, von Eiweißstoff zu den übrigen organischen Stoffen, von Speichelstoff und Fett zu Osmazom, von Laugensalzen zu Neutralsalzen, und von beiden zu Erde und Metall; nur die Proportion des in Weingeist Löslichen zu dem darin Unlöslichen, so wie des Extractivstoffs, des Osmazoms, des Speichelstoffs und des Fettes zu den übrigen organischen Stoffen, namentlich zum Eiweißstoffe, ist im Blute geringer als in den Gebilden (§. 836). Endlich vereint das Blut die verschiedenen Stufen der Cohäsion in sich und steht in Hinsicht auf specifische Schwere unter den Gebilden ebenfalls in der Mitte (§. 829. c.). — Ähnliche Verhältnisse finden wir nun auch bei den Gewächsen, wo die indifferenten Substanzen in dem Verhältnisse ihres Gehaltes an Sauerstoff und Wasserstoff dem Wasser sich nähern, jedoch mit einigem Überschusse an Sauerstoff, und durch höhere Zersetzbarkeit sich auszeichnen. Der gemeine Pflanzensaft, den wir als das Neutrale von Nahrungssaft und Lebenssaft betrachten (§. 661), enthält nur solche indifferente Substanzen, als Essigsäure, Zucker und Gummi. Der Zucker scheint am Wesentlichsten zu seyn, da er vorzüglich den im Pflanzenembryo befindlichen, so wie den im Frühjahre in den Bäumen aufsteigenden Saft charakterisirt und bei fortschreitendem

Wachsthume mehr oder weniger abnimmt. Aus diesem indifferenten Safte entwickelt sich nun außer dem ebenfalls indifferenten, leicht zersetzbaren und gährungsfähigen Stärkemehle einerseits eine Reihe von sauren Substanzen mit zunehmendem Überschusse von Sauerstoff, als Holzstoff, Citronensäure, Weinsäure und Kleesäure, andrerseits eine Reihe basischer Substanzen, in welchen der Wasserstoff überschüssig ist, namentlich Harz, Wachs, fettes und endlich ätherisches Öl, so wie die Alkaloide, in welchen noch Stickstoff hinzutritt. f) Das Gefäßsystem bietet mechanische Momente für die Scheidung des Blutes dar. Das Blut wird einerseits durch die Bewegungskraft der Arterien, die sich an dasselbe anschmiegen, gepreßt (§. 748. a), andrerseits vom Herzen gestoßen und gemengt (ebd. b). Es sucht daher einen Ausweg (§. 726. a) und bewirkt in den Organen, zu welchen es strömt, Ausdehnung und Erschütterung (§. 746. f — h), muß aber unter diesen Umständen selbst um so leichter sich scheiden. Der Druck der Blutsäule (§. 726. e), der durch jeden vom Herzen ausgehenden Stoß vermehrt wird und somit der Blutfülle und der Stärke des Herzschlages entspricht, muß demnach auf den Bildungshergang Einfluß haben (§. 878. b. 881. e) und namentlich die Ausstoßung der am leichtesten trennbaren Bestandtheile des Blutes befördern. So ergänzt er die anziehende Kraft, welche die Atmosphäre auf das Wasser und das Gas im Blute der Haut und der Lungen ausübt, und bewirkt, daß diese Substanzen am lebenden Organismus viel reichlicher hervortreten als an leblosen Körpern (§. 882. D). Er leistet dies um so mehr, da er durch die Strömung stetig erneuert wird, wie denn auch die Verdünstung an bewegten Wasserflächen noch einmahl so stark ist als an stillstehenden. Hierdurch wird bei künstlichem Athmen an todten Thieren eine der während des Lebens erfolgenden ähnliche Secretion bewirkt, wie denn Kaau (Nr. 622. p. 54) dabei das in die Lungenarterie gespritzte warme Wasser in den Lungen ausschwitzen sah und unter andern Cruikshank (Nr. 624. S. 59) dabei die fortdauernde Aushauchung von kohlensaurem Gas beobachtete. Wie die abgetrocknete innere Fläche einer Schleimhaut bei einem Drucke mit der Hand wieder feucht wird (Nr. 622. p. 86), so kann auch der Druck des Blut-

stroms wirken. Dieser hat aber vorzüglichen Antheil an den gemeinartigen Secretionen in den durch das Auseinanderweichen der organischen Gebilde entstandenen leeren Räumen, also an den interstitiellen und vesicularen Secretionen. Daher kann die Secretion in den serösen Blasen noch einige Zeit nach dem Tode fortdauern. Dies ist nach Gendrin (Nr. 538. I. p. 50) der Fall bei erwürgten Thieren und ergiebt sich aus den Beobachtungen von Segalas (Nr. 216. IV. p. 291): wenn nämlich eine Flüssigkeit, die sich mit dem Blute nicht mischt, z. B. Öl, in die Venen infundirt ist, so findet man unmittelbar nach dem Tode das rechte Herz und die Hohlvenen wegen des in den Lungen gehemmten Blutlaufs von Blut strotzend; öffnet man dagegen das Thier erst nach 20 bis 30 Stunden, so findet man in diesen Theilen weniger, jedoch dickeres Blut und in den serösen Blasen, besonders in der Pleura, blutiges Serum. J. Davy (Nr. 196. V. S. 315) bezweifelte eine solche Fortdauer der serösen Secretion, weil, nachdem er das Serum des Herzbeutels an einem eben getödteten Hunde abgewischt hatte, kein neues hervortrat: allein da hier der Herzbeutel geöffnet und dem Drucke der Atmosphäre ausgesetzt war, so konnte auch eine solche Secretion nicht mehr erfolgen. Die Wirkung des vom Inhalte des Gefäßsystems ausgehenden Druckes auf die gemeinartigen Secretionen ergab sich auch aus einem von Hales (Nr. 484. S. 105.) angestellten Versuche, wo einem Hunde, so lange bis der Tod erfolgte, warmes Wasser in die Arterien infundirt war, und dasselbe nach einer halben Stunde nicht nur in Mund, Nase und Darm, sondern auch in das Zellgewebe des ganzen Körpers, aber nicht in die besondern Secretionsorgane, namentlich nicht in die Harnwege, austrat. — So ist es denn auch der Druck der Blutsäule, der, wo ihm der Gegendruck der Atmosphäre nicht Gränzen setzt (in verdünnter Luft oder im luftleeren Raume), eine ungewöhnlich große Menge aus den Adern austreibt (§. 839. e). — Übrigens vermuthet Berres (Nr. 337. XV. S. 251), daß, wo die Haargefäße für die Blutkörner zu eng sind, und letztere, um durchgehen zu können, zusammengedrückt werden müssen, theils eine elektrische Reibung, theils eine Auspressung seröser Flüssigkeit Statt finde. g) Wenn nun, durch

solch mechanisches Moment (f) unterstützt, die Neigung des Blutes, sich zu zersetzen (d), sich bethätigt, so werden Secretion und Nutrition einen Differenzirungsproceß darstellen, welcher aus dem Einigen, Gleichartigen eine Menge mannichfaltiger Formen (e) erschafft und in dem aus einem Stamme in hundertfältige Zweige auseinanderweichenden arteriösen Strome (§. 775. A) räumlich, so wie im polaren Verhältnisse der Lebensthätigkeit (§. 846) dynamisch ausgedrückt ist. Bei dieser polaren Entwickelung aus dem Blute ist denn jede einzelne Bildung durch die andere bedingt, so wie es alle insgesammt durch das Ganze sind: wie Wasserstoff und Sauerstoff durch einen und denselben Act elektrischer Polarität aus dem Wasser hervortreten, so kann sich aus dem Lebenssafte nichts Basisches entwickeln, ohne daß nicht auf der andern Seite etwas Sauerstoffiges frei würde, und es kann sich keine Substanz bilden, welche den Lebenssaft an Festigkeit oder Dichtigkeit übertrifft, ohne daß dadurch nicht auch eine andere Substanz gegeben werden sollte, die flüssiger und leichter ist als der Lebenssaft. Durch die immer neue Entwickelung von Gegensätzen gewinnt jedes einzelne Gebilde Eigenthümlichkeit, und jeder Bestandtheil desselben eine besondere Modification (§. 834. a). Beide durch solche Polarität auseinanderweichende Substanzen können sich verschiedentlich vertheilen: entweder an die einzelnen Gewebe eines Organs, wie an einem Pflanzenstengel das harzige Farbenmehl in den peripherischen, das mehr sauerstoffige Stärkmehl in den centralen Zellen, und bei der Citrone das ätherische Öl in der Schale, die Säure im Innern sich ausscheidet; oder an die verschiedenen Organe desselben Systems, wie bei der Rhabarberpflanze in der Wurzel das Harz, und im Stengel die Säure überwiegend wird; oder endlich an den Organismus und die Außenwelt, wie bei den gewürzreichen Gewächsen, wo das Basische in seinen verschiedenen Formen (z. B. am Zimmtbaume im Stamme als ätherisches Öl, in der Wurzel als Campher) dadurch überwiegend wird, daß unter dem kräftigen Einflusse des Sonnenlichts sehr viel Sauerstoff an die Atmosphäre abgesetzt worden ist. h) Was auf die letztere Weise an die Außenwelt unter deren Mitwirkung (§. 882) zurückgegeben wird, ist mehr einfach und elementarisch. Was da=

gegen innerhalb des Organismus selbst sich bildet, hat noch etwas von der Zersetzbarkeit des Blutes, aus welchem es hervorgegangen ist, an sich. Wie in diesem die Elemente nicht unter einander ausgeglichen und zu einem ruhenden Producte verschmolzen sind, sondern in gegenseitiger Spannung, welche ein Streben, andere Proportionen einzugehen, bewirkt, sich befinden: so erlischt dieser Charakter nicht mit einem Mahle, sondern erhält sich mehr oder weniger noch in den Gebilden. Unter den Secreten haben die Zeugungsflüssigkeiten diesen Charakter am meisten, indem sie mehr als andere thätig in das Leben eingreifen. Die höchste Zersetzbarkeit kommt der Samenfeuchtigkeit zu (§. 83. 84), und die Art ihrer Zersetzung ist noch wenig bekannt. Deutlicher zeigt sich die unabhängig von äußern chemischen Einwirkungen erfolgende, bloß durch Schütteln beförderte Scheidung der Milch in ihre beiden entgegengesetzten Formen. Wie diese Flüssigkeit aus den Milchdrüsen kommt, hat sie einen faden Geruch und Geschmack; bald aber entwickelt sich ihr süßer oder von aufgenommenen Nahrungsmitteln ihr mitgetheilter Geschmack, und es scheiden sich die fetten Theile ab. Daß diese, wie Macaire-Prinsep (Nr. 584. XCV. S. 48) behauptet, schon völlig ausgebildet, nur in Tröpfchen vertheilt, in der frischen Milch vorhanden wären und durch Schütteln nur einander genähert würden, ist nicht wahrscheinlich, da sich das Öl einer Emulsion durch Schütteln nur noch mehr vertheilt, anstatt sich auszuscheiden; vielmehr scheint die Butter erst durch Bildung von Milchsäure völlig sich zu entwickeln, denn wenn letztere schon durch den Geschmack sich bemerklich macht, so scheidet sich die Butter früher aus; und ist die Milch sehr sauer geworden, so daß ein größerer Theil des Käsestoffs oder Eiweißstoffs zersetzt ist, so giebt sie auch ungleich weniger Butter, als wenn sie frisch ist. — Alle secernirte Flüssigkeiten entwickeln im Kreise der Voltaschen Säule am negativen Pole alkalische, am positiven Pole saure Substanz; aus festweichen animalischen Theilen bildet sich bei der Zersetzung durch Salpetersäure einerseits eine fette Materie, andrerseits eine vegetabilische Säure; Pflanzenkleber, in Wasser macerirt, entbindet nach H. Davy Ammonium und Essigsäure, wobei eine fette und eine der Holzfaser analoge Sub-

stanz zurückbleibt. Alle solche Scheidungen können wir als einen Nachhall des dem Lebenssafte inwohnenden Strebens, in entgegengesetzte Formen auseinanderzuweichen, betrachten. i) Eine Theorie beglaubigt sich durch die Unzulänglichkeit der direct entgegengesetzten Ansicht (a—c), durch die Realität der Voraussetzungen und Folgerungen, welche sie in sich schließt (d—h), und durch die Übereinstimmung derselben mit den unter einem gemeinsamen Gesichtspuncte aufgefaßten Erscheinungen (§. 886—893), auch wenn keine Thatsachen sie unmittelbar und handgreiflich erweisen. Indessen finden sich doch einige Umstände, in welchen die Entwickelung aus dem Blute sich näher nachweisen läßt. Die Bestimmtheit und die Schnelligkeit, mit welcher mittelbar oder unmittelbar in das Blut eingeführte, fremdartige Stoffe ausgeschieden werden (§. 865. 866), deutet auf ein Streben des Blutes, sich des Fremdartigen zu entledigen, hin. Und wenn die Umwandlung der Blutstoffe in der Regel erst bei deren Durchgange durch die Gefäßwand, das Parenchym und die eigentliche Wandung des Secretionsorgans vor sich geht, so kann sie doch auch, wenn die Tendenz dazu sehr stark ist, schon innerhalb der Blutgefäße erfolgen. So sah Weber (Nr. 569. I. S. 162) bei einer Froschlarve, in deren Haut schwarze Flecke sich zu bilden anfingen, aus den verletzten Adern einzelne runde Pigmentkörner, mit den ovalen Blutkörnern gemengt, ausfließen; bei melanotischer Diathese hat man die melanotische Materie oft um die Gefäße her, und bisweilen auch innerhalb derselben in fester Form abgelagert gefunden (Nr. 634. S. 96 fg.); bei carcinomatöser Diathese hat Carswell (Nr. 196. XXXIX. S. 349) die carcinomatöse Materie eben so in den Haargefäßen und ihrer Umgebung angetroffen; bei der räthselhaften Krankheit, die man als Phlebitis betrachtet, und wo man in den Gefäßen mehrerer Organe zugleich Eiteranhäufungen beobachtet hat, scheint eine purulente Diathesis zum Grunde zu liegen, welche von einer Ansteckung durch den in Folge der Phlebitis innerhalb der Venen erzeugten Eiter herrühren kann (§. 881. h). Der Analogie nach müssen wir es nun auch für möglich halten, daß bei Zerstörung oder Unthätigkeit eines Secretionsorgans oder bei einer eigenen Diathese (§. 845. d) die Secretionsstoffe im Blute sich

entwickeln können, also der Harnstoff nach Exstirpation der Nieren, der Färbestoff der Galle bei der Gelbsucht (§. 879. a), so wie daß die colliquativen Secretionen (§. 845. c) auf einer Schwächung der bindenden und einenden Kraft des Blutes beruhen. Ja, wir können einen Schritt weiter gehen und fragen, ob die Substanzen, von welchen das Blut bedeutend weniger enthält als die Gebilde (e), nämlich das Osmazom, der Speichelstoff und das Fett, nicht überhaupt im Blute sich zu bilden beginnen, um bei dem Austritte aus demselben in größerer Menge dann sich zu entwickeln? — Die Secretion entspricht der Ingestion und Assimilation (§. 840): so wurde z. B. nach Jacobsons (Nr. 199. XXII. p. 331) Beobachtung das in das Blut übergegangene blausaure Eisenkali bei Mollusken schnell ausgeschieden, wenn sie Nahrung zu sich nahmen, sehr langsam aber, wenn sie keine Nahrung nahmen. Wenn also das Blut reichlicher gebildet worden ist, so zersetzt es sich auch rascher, und der Grund hierzu muß in ihm selbst liegen. — Wenn die Möglichkeit eines solchen Herganges im Allgemeinen aus dem Gesagten sich ergiebt, so kommt es nun darauf an, dieselbe in der besondern Qualität des Blutes als des Materials (§. 886) und der Gebilde als der Producte (§. 887) näher nachzuweisen, um sodann in den Bildungserscheinungen selbst Gründe für die Wirklichkeit dieses Herganges zu finden (§. 888—893).

§. 886. Wir können vermuthen, daß die jedem besondern Organe zugeführte Portion Blut auch eine besondere Qualität habe, daß A) das Blut bei seiner Strömung sich chemisch eben so scheide, wie es sich im Raume vertheilt, daß also a) die Verzweigungen eines Arterienastes das Auseinanderweichen des Blutes in eben so viele Formen bezeichnen. So können wir es vielleicht deuten, wenn sich die Augenarterie in die Ciliararterien für das Pigment, die Centralarterie für Sehnerven, Netzhaut, Glaskörper und Linse, in Thränenarterie und Siebbeinarterie für Schleimhautorgane, und in andere Zweige für Haut und Muskeln spaltet; wenn die Oberbaucharterie in drei Hauptströme zu Leber, Magen und Milz sich theilt, deren jeder wieder neue Gegensätze bildet, so daß die Milzarterie Zweige nach hinten zum Pankreas, nach oben zum

Magen, nach unten zum Netze abgiebt und endlich an den blinden Sack des Magens einerseits und an die Milz andrerseits sich vertheilt u. s. w. Daß die Arterien, welche einem eigenthümlichen Organe Blut zuführen, auch an die gemeinartigen Organe, an welchen sie vorübergehen, Zweige geben, z. B. die Samenarterien an Zellgewebe der Nieren, Bauchfell und Harnleiter, dürfte kein erheblicher Einwurf seyn. Wichtiger hingegen ist es, daß die Vertheilung der Arterien zahllosen Varietäten unterworfen ist, ohne daß die Gebilde dabei einen andern Charakter annähmen: die Leberarterie entspringt zuweilen unmittelbar aus der Aorta oder aus der obern Gekrösarterie, so wie diese oder die innere Brustarterie, die Nebennierenarterie und die Samenarterie auch zuweilen kleine Zweige an die Leber abgeben; die Samenarterie entspringt nicht selten aus der Nieren- oder Nebennieren- oder obern Gekrösarterie; die Nieren liegen zuweilen im Becken, und ihre Arterien sind dann Zweige der Beckenarterien u. s. w. b) Wir finden mancherlei Verschiedenheiten des Bildens in der obern und untern Hälfte des Körpers. Das seröse Secret im Auge, am Gehirne und Rückenmarke enthält die wenigsten festen Bestandtheile, das im Bauche hingegen die meisten (§. 814. b); ersteres enthält den wenigsten Eiweißstoff und das meiste Osmazom, letzteres den meisten Eiweißstoff und das wenigste Osmazom (ebd. c). Während fremdartige flüchtige Stoffe, als Weingeist, ätherisches Öl, Campher rc., vornehmlich das Gehirn afficiren, wirken bittere, harzige und andere fixe Substanzen mehr auf die Unterleibsorgane und werden besonders durch die Nieren ausgeschieden (§. 866. f). Die Drüsen am Kopfe secerniren weniger eigenthümliche, mehr wässerige, indifferente Flüssigkeiten, Thränen und Speichel: die im Unterleibe mehr specifische, basische und zum Auswurf bestimmte, Galle, Harn, Samen. Schweiße und hitzige Hautausschläge brechen gewöhnlich an Kopf und Brust früher oder stärker als am untern Theile des Körpers aus; dagegen artet sich die Gicht mit ihrem Absatze von Harnsäure oder kalkigen Concrementen bei gehöriger Energie des Lebens als Podagra, befällt nur bei ihrer Überhandnahme die Hände und fixirt sich nur bei geschwächter Lebensthätigkeit in Organen des Rumpfes. Hängen diese, so wie ähnliche Erscheinungen da-

von ab, daß das Blut, welches in die aufsteigenden Zweige der Aorta einströmt, vielleicht ein anderes Mischungsverhältniß hat als das, welches in die absteigende Aorta übergeht? In der That sollen nach Boissier 6 Unzen (dem Maaße nach) Blut aus der Carotis um 17 Gran weniger gewogen haben als das aus einer andern Arterie, und nach Taube soll der Gehalt an Serum im Blute der Schenkelarterie zu dem in der Carotis wie 1:1,27 sich verhalten (Nr. 95. II. p. 12). Indessen bedürften diese Versuche noch sehr der Bestätigung. Wie dem aber auch sey, so finden wir doch in der den Lagenverhältnissen der Organe entsprechenden Verbreitungsweise des arteriösen Blutes im Ganzen genommen den Ausdruck eines verhältnißmäßigen Übergewichts der einen oder der andern Form des Bildens in den einzelnen Gegenden. Wie beim Embryo das im Fruchtkuchen arteriös gewordene Blut durch die untere Hohlvene in die aufsteigende Aorta gelangt, während das in der obern Hälfte des Körpers venös gewordene durch die obere Hohlvene in die absteigende Aorta fließt (§. 442. c. 467. f.): so giebt beim Menschen nach der Geburt das aus den Lungen gekommene arteriöse Blut seine ersten Strömungen an die lebendigsten, edelsten Organe, an die Blühte des animalen Organismus, Herz, Kopf und obere Gliedmaaßen, und zwar so, daß die Strömung zu den sensiblen Gebilden mehr die gerade Richtung, näher an der Mittellinie verfolgt, während die zu den irritablen Gebilden als eine seitliche Abweichung mehr nach außen sich wendet. So erscheint der erste Gegensatz in den querlaufenden Kranzarterien des Herzens als des Culminationspunctes der Irritabilität, und in der aufsteigenden Aorta, welche den höchsten Organen der Sensibilität zugewendet ist und in der Carotis und Schlüsselbeinarterie den Gegensatz der reinen und der auf Irritabilität bezogenen Sensibilität ausdrückt. Diese Gegensätze wiederholen sich in der innern Carotis für großes Hirn und Auge, und der äußeren Carotis für das Gesicht und die Außenseite der Sinnesorgane, so wie in der zum kleinen Hirne, Rückenmarke und Ohr aufsteigenden Wirbelarterie und der quer abgehenden Achselarterie. — Das im Aortenbogen abwärts sich wendende und dem Rumpfe entlang herabsteigende Blut geht durch Querzweige, namentlich durch die Rip-

pen= und Lendenarterien, an die animale Peripherie, durch mehr an der Mittellinie bleibende Zweige an die plastischen Organe der Verdauung und der Harnbildung. — Das untere Ende des Aortensystems wiederholt die Gegensätze des obern Endes mit überwiegender Beziehung zur Egestion. Während die nach außen tretende Schenkelarterie das Analogon der Schlüsselbeinarterie abgiebt, geht innen herab die der innern Carotis analoge Samenarterie zur Blühte des plastischen Organismus, und die der äußeren Carotis analoge Beckenarterie zu den meist egestiven Organen. B) Je nachdem das Blut seit seinem Austritte aus den Lungen längere oder kürzere Zeit mit der außer ihm liegenden organischen Substanz in Berührung gewesen ist, kann es eine andere Qualität angenommen haben. c) Auf die Schnelligkeit des Blutlaufs legt besonders Haller (Nr. 95. II. p. 418) ein großes Gewicht; aber Alles, was er sowohl über die Bedingungen, als über die Wirkungen dieses Zeitverhältnisses angiebt; ist rein hypothetisch. Eine ungleiche Schnelligkeit des Blutlaufes in den Arterien der verschiedenen Organe ist mehr wahrscheinlich als erwiesen (§. 716. e). Wenn der Blutlauf in den knäuelförmigen Verwickelungen der Haargefäße der Nieren wirklich verlangsamt wird (Nr. 186. IV. S. 116), so ist noch keineswegs klar, welchen Einfluß dies auf die Qualität der Secretion haben kann, und es ist sehr die Frage, ob nicht diese und andere Eigenthümlichkeiten der Verbreitungsweise der Haargefäße in den verschiedenen Secretionsorganen eben so wie die äußere Gestalt der Nieren, der Leber ꝛc. bloße Bildungsformen sind, die keine nähere Beziehung zum Mischungsverhältnisse der Secrete haben. d) Da das Blut in Berührung mit organischer Substanz sein Mischungsverhältniß ändert, so kann es vielleicht verschieden seyn, je länger die Bahn ist, welche es vom Herzen aus zurückgelegt hat. In das Blut gebrachte fremde Stoffe erschienen, wenn sie in seröse Membranen ausgeschieden wurden, zuerst im Herzbeutel und dann an den immer weiter vom Herzen liegenden Organen (§. 866. d); so giebt auch Morand an, daß bei Fütterung der Thiere mit Färberröthe die Knochen um so stärker sich färbten: allein die dem Herzen zunächst liegenden Theile, namentlich Knochen, erhalten ihr Blut nicht gerade von den er=

sten Zweigen des Aortensystems, so daß wir mit Sicherheit annehmen könnten, diese setzten dergleichen Stoffe stärker ab als die entfernteren Zweige. Das Blut kann in der langen und engen Samenarterie durch deren kleine Nebenzweige von manchen Stoffen befreit und zur Samenbildung geeignet werden; indeß rührt die Länge dieser Arterie nur davon her, daß diese bei der ursprünglichen Lage der Hoden neben den Nieren in gleicher Höhe mit denselben aus der Aorta entsprungen ist und mit dem Herabsteigen dieses Organs sich hat verlängern müssen, während sie bei Thieren, wo ein solches Herabsteigen nicht erfolgt, auch kurz bleibt. C) Offenbar ist die eigenthümliche Qualität des Bluts, welches zu Secretionen dient, nur in den Lungen und der Leber. e) Was letztere betrifft, so scheint zuvörderst die Milz bestimmt, eine Umwandlung im Blute hervorzubringen, wodurch dasselbe zur Gallenbildung geeignet wird. Daß die Größe von Milz und Leber in der Thierreihe nicht in geradem, vielmehr in umgekehrtem Verhältnisse steht, widerlegt diese Annahme nicht, sondern beweist nur, daß die Milz bei niedern Thieren, wo insbesondere das Blut wegen unvollkommneren Athmens weniger arteriös und daher mehr zur Gallenbildung geschickt ist, weniger mitwirkt, wie sie denn bei den wirbellosen Thieren gänzlich fehlt. Nach Exstirpation der Milz hatte man in frühern Versuchen (Nr. 95. VI. p. 422) die Leber aufgetrieben und mißfarbig, und die Galle fast immer verändert, entweder bleich und dünnflüssig oder dunkel und zähe, gefunden. Schmidt (Nr. 605. p. 51 sqq.) fand die Leber groß und hart, die Galle dick, zäh und wenig bitter; Tiedemann (Nr. 222. S. 103) fand die Leber größer als gewöhnlich, aber die Galle normal; Czermak (Nr. 337. X. 4. Stück. S. 75 fgg.) fand in der Leber sehr viel Blut und eiweißstoffige Körner oder sandige Concremente, und die Pfortader von Blut ausgedehnt; nach Assolant (Nr. 606. p. 135) war in 40 zu Paris angestellten Versuchen dieser Art die Galle bisweilen bittrer als sonst, überhaupt aber normal, wie dies auch Haighton beobachtete. Diese Versuche sind nicht entscheidend: wo ein Einfluß auf die Gallenbildung Statt fand, war die Wirkung in den verschiedenen Versuchen entgegengesetzter Art, so daß wir dadurch über die allge-

meine Wirkungsart nicht belehrt werden; und wo kein Einfluß beobachtet wurde, konnten die übrigen Wurzeln der Pfortader die fehlende Milzvene ersetzen. Wichtiger sind die Beobachtungen über die Beschaffenheit des Venenblutes der Milz, in welchem man schon wegen der eigenthümlichen Structur dieses Gefäßganglions und wegen des in ihm verlangsamten Blutlaufs (§. 783. q.) eine eigene Qualität vermuthen kann. Nach den frühern Untersuchungen von Rolof und Andern (Nr. 95. VI. p. 405) enthält das Milzvenenblut im Verhältniß zu den festen Bestandtheilen mehr Wasser und giebt bei der Destillation etwas mehr Ammonium, weniger empyreumatisches Öl und trockenen Rückstand als anderes Venenblut; auch Hewson (Nr. 553. III. p. 17) bemerkte seine Unfähigkeit, zu gerinnen, und seinen größeren Wassergehalt; Heusinger (Nr. 542. S. 30) fand ebenfalls, daß es bei Menschen und Thieren im Verhältniß zum Blutkuchen mehr Serum enthielt als das der Gekrösvene, aber noch ungleich mehr als das der Schenkelvene; und da Vauquelin bei Analyse der durch Auspressen und Auswaschen der Milz erhaltenen Flüssigkeit mehr Eiweißstoff und weniger Faserstoff als in anderem Blute gefunden hatte (ebd. S. 28), so deutete es Heusinger dahin (ebd. S. 133), daß der Gehalt an schwächer oxydirtem Eiweißstoffe (im Serum) vermehrt, dagegen der an stärker oxydirtem Eiweißstoffe, so wie der des Faserstoffs vermindert, und letzterer mehr gallertartig und desoxydirt sey, daß also das Blut in der Milz Sauerstoff und Stickstoff einbüße und an Wasserstoff und Kohlenstoff reicher werde. Wenn Haighton (Nr. 185. VII. S. 465) und Assolant (Nr. 606. p. 47) am Milzvenenblute keine Eigenthümlichkeit bemerkten, so konnte ein zufälliger Umstand daran Schuld seyn. f) Da nirgends eine so bedeutende Menge von Schleimsaft und freier Säure secernirt wird als im Verdauungscanale, so muß das von demselben zurückgekehrte und mit dem der Milz vereinte Pfortaderblut wahrscheinlich auch eigenthümlich geartet seyn. Man wollte wirklich beobachtet haben, daß es dunkler, flüssiger, minder gerinnbar als anderes Venenblut sey, nach zweistündiger Unterbindung der Pfortader einen bittern Geschmack bekommen habe (Nr. 95. VI. p. 496) und gleich der Galle einen

Niederschlag im Speisebrei bewirke; nach Thackrah (Nr. 499. p. 34) soll es zwar gerinnen, aber nicht so vollkommen in Kuchen und Serum sich scheiden. Andere Beobachter indeß konnten keine Verschiedenheit von anderm Venenblute an ihm bemerken (Nr. 95. VI. p. 497). g) Da venöses Blut nicht zur Ernährung geeignet scheint, in den Lungen aber, wo es sich, wie in der Leber, nach Art des arteriösen verbreitet, offenbar gesäuerten Kohlenstoff ausstößt, und da es im Verhältniß zum arteriösen, wie die Galle in Vergleich mit andern secernirten Säften, an Kohlenstoff besonders reich ist; da ferner die Verzweigungen der Pfortader mehr den Gallengängen folgen und weniger an die oberflächliche Substanz der Leber sich verbreiten als die Leberarterien (Nr. 621. p. 82), und da Injectionen aus der Pfortader gewöhnlich, aus der Leberarterie selten in die Gallengänge dringen, auch aus den Gallengängen bisweilen in die Pfortader, nie in die Leberarterie übergehen (Nr. 608. p. 29): so scheint es unzweifelhaft, daß das Pfortaderblut das hauptsächliche Material der Gallenbildung ist. Wie schon Malpighi (Nr. 95. VI. p. 601) die Fortdauer der Gallensecretion nach Unterbindung der Leberarterie beobachtet hatte, so fand Simon (Nr. 196. XII. S. 7) bei Tauben Galle nach Unterbindung der Leberarterie sowohl in den Gallengängen als im Darme, dagegen an beiden Stellen keine und die Leber entfärbt, blaß-rosenroth, wenn die Pfortader unterbunden gewesen war. In den Haargefäßen der Leber vereinen sich aber beiderlei Gefäße, so daß das arteriöse Blut auch einen, wiewohl untergeordneten Antheil, an der Gallenbildung hat, sey es nun, daß, wie Autenrieth (Nr. 97. II. S. 96) vermuthet, sein Sauerstoff durch Gegensatz das Basische stärker hervorruft, oder daß es durch Oxydation des Kohlenstoffs die Bitterkeit der Galle bewirkt, oder daß es bloß den der Galle sich beimengenden Schleim secernirt. Indessen fand Abernethy (Nr. 172. LXXXIII. p. 61) bei einem wohlgenährten zehn Monate alt gewordenen Kinde die ganze Pfortader in die untere Hohlvene mündend, so daß die Leber einzig von der Leberarterie ihr Blut empfing, und dennoch in der Gallenblase Galle von gewöhnlicher Farbe und Bitterkeit, wiewohl nicht so scharf und widerlich schmeckend wie sonst; und Philip (Nr. 681. I. S. 109) will bei Hunden nach Unterbin-

dung der Pfortader nur eine Verminderung, aber keine Aufhebung der Gallensecretion beobachtet haben. — Übrigens geht bei Vögeln, Amphibien und Fischen das venöse Blut nicht allein von den Verdauungsorganen, sondern zum Theil auch von der Bauchwand, den hintern Gliedmaaßen und dem Schwanze, bei mehrern Fischen auch von den Zeugungsorganen zur Pfortader und in die Leber, und so sind auch, namentlich von Menière und Manec (Nr. 423. X. p. 381 sqq.) Fälle beobachtet worden, wo bei Menschen Zweige der Schenkelvene in die Pfortader sich einsenkten. — Endlich empfängt die Leber bei Mollusken ihr Blut bloß durch einen Zweig der Aorta; indeß führt diese, wie Treviranus (Nr. 568. I. S. 333) bemerkt, kein rein arteriöses Blut, da demselben auch das vom Secretionsorgane der kalkigen Materie zurückkehrende beigemischt ist. h) Jacobson (Nr. 185. III. S. 147 fgg.) hat die Entdeckung gemacht, daß bei den drei untern Classen der Wirbelthiere auch die Nieren zum Theil venöses Blut empfangen, so daß hier mittels der Harnbildung die Wirkung der kleinern oder unvollkommenern Athmungsorgane ergänzt zu werden scheint. Nach Nicolai (Nr. 189. 1826. S. 405) ist dies zwar nicht bei den Vögeln der Fall (wo die hintern Nierenvenen Blut aus den Nieren in die Beckenvenen führen), wohl aber bei den Amphibien und Fischen. D) Nehmen wir dies Alles zusammen, so ist die eigenthümliche Qualität des einem Organe zugeführten Blutes als Bedingung seines qualitativ eigenthümlichen Bildens durch so zweideutige Thatsachen und widersprechende Beobachtungen allerdings nicht hinreichend erwiesen, aber auch nicht widerlegt. Denn zuvörderst i) gelten hier des großen Hallers (Nr. 95. VI. p. 427) Worte: saepe ea est nostra infelicitas, ut experimenta negent confirmare, quae tamen ex ipsis rerum causis necessario fluere videantur: non quod ideo non vera sint, sed quod experimentorum nondum satis captum sit, — quod omnino capi non possit. An dem venösen Blute der verschiedenen Organe konnte Bichat (Nr. 103. I. 2. Abth. S. 204. 266) keinen Unterschied wahrnehmen; gleichwohl ist es widersinnig, zu behaupten, daß das Blut, welches Stoffe zu Ernährung des Gehirns abgegeben hat, mit dem, aus welchem Galle, und dem, aus welchem Harn u. s. w. gebil-

det worden ist, dieselben Bestandtheile in derselben Proportion besitze; wenn also keine Verschiedenheiten hier erkannt werden, so liegt der Grund davon nur in der Schwierigkeit der Untersuchung überhaupt und in der Art, wie sie angestellt wurde, insbesondere. Legallois (Nr. 419. II. p. 126—195) hat ausführlich dargethan, nicht daß das Blut in jedem Puncte des Aortensystems genau dasselbe ist, sondern nur, daß man keine Verschiedenheiten darin bestimmt hat nachweisen können. Vielleicht ist diese Nachweisung unmöglich, da das Bilden überhaupt eine moleculäre, nicht an sich und unmittelbar, sondern nur in ihrem Producte erkennbare Action ist, mithin auch die Veränderung, welche das fortströmende Blut bei flüchtiger Berührung eines Organs erfährt, in einer für unsere Mittel der Untersuchung zu feinen Nuance bestehen kann. Vielleicht aber auch sind künftige Forscher glücklicher: ist ja die Differenz des arteriösen und venösen Blutes auf das Bestimmteste geleugnet (§. 752. a) und erst durch gründlichere Untersuchungen bewiesen worden. k) Die vorkommenden Abweichungen von der gewöhnlichen Blutvertheilung beweisen nur, daß das Leben auch unter den mannichfaltigsten Verhältnissen das, was in seinem Begriffe liegt, verwirklicht, und so der Organismus aus jeder Art seines Blutes die ihm entsprechenden Gebilde hervorbringen kann. l) Endlich erscheint uns die Natur überall zu großartig, als daß sie die Ideen, die sie in allgemeinen Umrissen ausprägt, auch bis in die kleinlichsten Einzelnheiten verwirklichen sollte. Manche vollkommen naturgemäße Ansicht wird, wenn wir nicht ablassen, sie fortzuspinnen, unter unsern Händen zum Zerrbilde, wovon die neuere Literatur Beispiele genug aufzuweisen hat. Wir wollen also nicht behaupten, daß jeder Spaltung eines Arterienzweiges ein polares Auseinanderweichen der Blutmasse in entgegengesetzte Formen zum Grunde liege, sondern dafür uns begnügen, in einer Gesammtanschauung des Bildens selbst die Entwickelung aus dem Blute zu erkennen.

§. 887. Die Gegensätze der Gebilde unter einander lassen sich mehr oder weniger treffend dahin deuten, daß sie durch eine Entwickelung des Blutes nach verschiedenen Seiten hin ihren Ursprung nehmen. a) Die Gefäße selbst sind ihrer Entstehung nach als Selbstbegränzungen des Lebenssaftes zu betrachten, indem dieser in

der Axe seines Stromes durch allseitige Anziehung der Theilchen zusammengehalten wird und am flüssigsten ist, an der Peripherie seiner Säule hingegen, wo die Anziehung nur von einer Seite her wirkt, sich verdichtet, wie denn jede Flüssigkeit an ihrer Oberfläche eine größere Cohäsion zeigt. b) Das Zellgewebe ist die organisirte gemeinartige Urmasse, welche theils vorherrschend auftritt und die Stelle besonderer Organe einnimmt, wo die weitere Entwickelung gehemmt war, z. B. mit Serum oder Fett oder Blut getränkt auf der Schädelbasis bei Hemicephalen und in der Rumpfhöhle bei Acephalen, oder, wo die Nutrition erloschen ist (§. 858. a), theils den eigenartigen Elementartheilen der Organe gegenüber als parenchymatöses, und den Organen selbst gegenüber als atmosphärisches Zellgewebe erscheint. c) Muskel- und Nervensubstanz sind gegenseitig durch einander bedingt, so daß keine in einem Organismus ohne die andere vorkommt. Der Muskel ist dem Blute am nächsten verwandt, nimmt fast unverändert dessen Faserstoff und Färbestoff in sich auf, stellt das Selbstbewegliche dar, zeigt den raschesten Wechsel der Stoffe, enthält verhältnißmäßig ein Übergewicht an organischen Substanzen, so wie an Bestandtheilen, die im Wasser löslich sind, namentlich auch Gallert und Speichelstoff, und hat mehr Stickstoff als die Nervensubstanz. Diese hingegen enthält mehr Wasser und Salze, mehr in Weingeist lösliche Theile, namentlich Fett, in Verhältniß zu den Extractivstoffen mehr Eiweißstoff, und zeichnet sich durch den größten Gehalt an Wasserstoff und an Phosphor aus. d) Das sklerose Gewebe, dem reinen Mechanismus dienend, schließt sich jenen Organen des animalen Lebens als Residuum ihrer Bildung an. Die Gallert, als ein charakteristischer Bestandtheil desselben, scheint durch eine Depotenzirung oder unvollkommnere Entwickelung der Blutstoffe zu entstehen, wie sie denn bei jüngern Thieren unter den Mammalien und bei Amphibien und Fischen unter den Wirbelthieren den Faserstoff überwiegt. Sie kommt in keiner Flüssigkeit vor und wird die Grundlage für den Absatz der schwer löslichen Erdsalze, der sowohl das Blut von einer trägern Masse befreit, als auch dem Organismus mechanische Stützpuncte darbietet; so scheidet sich nach Schweiggers Beobachtungen die schleimige Substanz, aus

welcher die Koralle anfänglich besteht, in die kalkige Axe oder Röhre und in den organischen Theil. Indem aber der Knochen durch Verbindung von Gallert und Kalk mehr zusammengesetzt wird, gewinnt er auch eine verhältnißmäßig regere Lebendigkeit als das übrige sklerose Gewebe. e) Die Horngebilde stehen im Gegensatze theils unter einander (wie z. B. um so weniger Haare sich finden, je dicker die Oberhaut ist), theils gegen die Excretionsorgane, so daß sie stärker sich entwickeln, wenn diese schwächer wirken. f) Das Fett bildet den Gegensatz zu den wässerigen Secretionen und entwickelt sich daher besonders an der äußeren Fläche der serösen Blasen (Netz, Gekröse, Herzbeutel, Gelenksäcken), unter der Haut und in der Umgebung der Nieren, wobei es überall auf eine der Eigenthümlichkeit dieser Secretionen entsprechende Weise modificirt erscheint. Vermöge seines Übergewichtes an Kohlenstoff lagert es sich an den stickstoffigen Muskeln und in den Knochen ab, wie es denn im Embryo gleichzeitig mit der Knochenbildung aufzutreten scheint (Nr. 114. II. S. 147). g) Die Hautschmiere bildet sich im Gegensatze theils zur wässerigen Ausdünstung, theils zu den Horngebilden, und als kohlenstoffige Secretionsorgane sind die Talggruben besonders am After und an den äußeren Zeugungsorganen stark entwickelt. h) Haut und Schleimhaut entwickeln sich als äußere und innere Oberfläche und secerniren in Übereinstimmung; wie dort Dunst und Hautschmiere, so scheidet sich hier Schleimsaft und Schleim. i) Die Lungen und Nieren bilden einen Gegensatz zu einander: erstere scheiden den Kohlenstoff und flüchtige Substanzen aus und vollenden die Blutbildung; letztere geben ein stickstoffiges, übrigens vielfach gemischtes, mit gröbern Bestandtheilen geschwängertes Secret und vollenden die Zersetzung des Blutes. k) Die Gallenbildung ist durch die Secretion des wässerigen und sauren Magensaftes bedingt. l) Im Gegensatze zu der Linse, der Glasfeuchtigkeit und der wässerigen Feuchtigkeit der Augenkammern entwickelt sich das kohlenstoffige Pigment der Aderhaut und das den Augapfel umgebende weiche Fett, und am Umkreise des Auges bildet sich einerseits die Thränenfeuchtigkeit, andrerseits der Augenliedertalg, so wie der serösen Feuchtigkeit im Innern des Gehörorgans das Ohrenschmalz gegenübersteht. m) Überhaupt aber las-

sen uns die Gegensätze der verschiedenen Gewebe (§. 780—797) und Secrete (§. 809—828), so wie die consensuellen und antagonistischen Verhältnisse ihrer Bildung (§. 846) auf eine vom Blute ausgehende Scheidung in mannichfaltige Formen schließen. — Die Wirklichkeit dieses Herganges wird uns aber noch klarer, wenn wir die Neubildung und verwandte Bildungserscheinungen unter einem allgemeinen Gesichtspuncte auffassen (§. 888—893).

§. 888. Wie ein See bei einem in Verhältniß zu seiner Größe schwachen Zuflusse und Abflusse des Wassers die in ihm vor sich gehende Strömung nicht an seiner Oberfläche verräth, so ist das organische Bilden als Erhaltung des Bestehenden unmerklich, somit auch unergründlich, indem in jedem Zeitmomente unendlich kleine Theile der organischen Substanz verloren gehen und wieder ersetzt werden (§. 876). Um sein Wesen zu erkennen, heften wir daher unsere Blicke auf die verschiedenen Bildungserscheinungen, und vorzüglich auf die Neubildung. A) Die Neubildung aber, welche theils als Zubildung (§. 859), theils als Wiederbildung (§. 860) erscheint, ist ihrem Wesen nach gleich der Zeugung. Denn a) sie ist mit derselben identisch. Alle Fortpflanzung geschieht durch Zubildung, bestehe nun diese in einer gegen die Entbildung zu reichlichen Bildung organischer Substanz, d. i. in Wachsthum und dadurch bewirkter Spaltung (§. 21—24) oder in Bildung von besonderen Keimen (§. 25), in Bildung von gliederartigen Sprossen (§. 27—29) oder von secernirten Keimkörnern (§. 30—36), von Knoten (§. 38—42) oder von Eiern (§. 43—45), wie denn auch die Nesthaut (decidua), die, wenn sie nicht das Gebilde des Eierstocks aufnimmt (§. 344. m), zuweilen mit der Menstruation abgeht (§. 45. d), den Charakter eines Neoplasma oder einer Pseudomembran (§. 859. A) am deutlichsten an sich trägt. Durch Wiederbildung erfolgt die Fortpflanzung bei niederen Organismen, wo die Zerstückelung eines Individuums eine Vervielfältigung der Individuen ist (§. 860. c. d). Endlich ist die ungleichartige Zeugung niederer Organismen auch eine Neubildung in andern lebenden Körpern (§. 16. 17. 873). b) Die homologe Zubildung schafft gleiche Gewebe, wie ursprünglich durch Zeugung entstanden sind, Zellgewebe, Gefäße, seröse Blasen, Hautgewebe, skleröses Ge=

webe und Schichtgebilde (§. 859). Die Regeneration ist, wie es ihr Name besagt, wirklich die wiederholte Zeugung eines verloren gegangenen oder abgestorbenen Theiles, nicht nur in ihrem, dem ursprünglichen Gebilde gleichen Producte, sondern auch in ihrem Produciren, wie denn das neue Gebilde zuerst als indifferente organische Urmasse, das Blutgefäß als rinnendes Strömchen, der Knochen als Knorpel, der Knorpel als Sulze, das Gliedmaaß als Knospe, die Iris als Halbring erscheint. Die periodische Regeneration ruft junge Gebilde mit neuer Lebendigkeit hervor (§. 617. D), stellt in dem Wechsel der Oberhaut eine Wiederholung der beim Austritte aus dem Eie erfolgten Enthüllung dar (ebd. e) und hängt mit der Zeugungskraft zusammen (ebd. E). B) Die Wiederbildung ist eine Äußerung der Heilkraft der Natur. c) Diese Heilkraft äußert sich aber nicht allein in Ersatz der verlorenen (§. 860) und Ergänzung der verstümmelten Gebilde (§. 861), sondern auf die mannichfaltigste Weise. Sie bewirkt eine Aneignung des Fremden, so weit es sich dazu eignet (§. 859. l. m), oder eine Ausstoßung desselben (§. 872. k), so wie des krankhaft Erzeugten (ebd. l—p) und des Entfremdeten, Abgestorbenen (§. 863. B), zum Theil durch neu gebildete Canäle (§. 864. B), oder eine Einhüllung, wodurch das Fremdartige unschädlich gemacht wird (§. 864. c); so haben wir gesehen, wie sie bei der Unmöglichkeit des Gebärens die Tödtung der Frucht (§. 482. f), die Verzehrung derselben (ebd. g), die Ausführung der Überreste auf neu gebahnten Wegen (ebd. h) oder die Einhüllung derselben (ebd. k) bewirkt. Sie äußert sich im Hervorrufen einer Secretion an einem ganz fremden Organe, wenn dieselbe nicht an ihrer eigenthümlichen Bildungsstätte vor sich geht (§. 857), so wie in allen den Veränderungen der Lebensthätigkeiten und Bildungen, die sich als Krisen bekunden. Sie stellt mit einem Worte den Zustand wieder her, in welchem der Organismus leben, seine Kräfte äußern und seine Zwecke erreichen kann. d) Unmöglich können wir aber glauben, daß sie eine eigene, für den Nothfall berechnete, nur in Krankheiten wirkende und bei deren Ausbleiben völlig unthätige Kraft sey. In der That zeigt es sich bei näherer Betrachtung auch, daß sie nur einen Zweig einer im ganzen Leben waltenden und nie er=

löschenden Kraft ist. Bei ungestörter Gesundheit werden in das Blut aufgenommene fremdartige Substanzen ausgestoßen (§. 865), setzt sich die Egestion mit der Ingestion in das rechte Verhältniß (§. 840), wird die durch den quantitativen Wechsel der verschiedenen Secretionen bewirkte Ungleichheit aufgehoben (§. 844. b) und durch die Verhältnisse von Consensus und Antagonismus ein Gleichgewicht hergestellt (§. 846. d), und so bewährt sich das Leben überall als Selbsterhaltung. Die Heilkraft der Natur ist aber eben nichts Anderes als die Äußerung dieser Selbsterhaltung in Fällen, wo das Leben im Ganzen oder in irgend einem Theile gestört oder gefährdet ist; sie tritt nur in stärkeren Zügen und mit vermehrter Gewalt hervor, weil sie durch die einer ruhigen Selbsterhaltung widerstehenden Hindernisse aufgeregt wird. So geneset das Weib von der Frucht vermöge der in ihm waltenden Selbsterhaltung (§. 480): es ist keine eigene, fremde Kraft, welche das Gebären zu Stande bringt, sondern eine Steigerung der dem Organismus ursprünglich inwohnenden Kräfte (§. 483. 484), und es ist kein abnormer Zustand, welcher dadurch beseitigt wird, wohl aber ein solcher, der bei längerer Dauer das Leben des Weibes gefährdet (§. 482. e). Auf solche Weise ist nun auch die Regeneration nicht wesentlich verschieden von der Nutrition: in dem Falze oder der Grube der Haut am Rücken des letzten Fingergliedes bildet sich immerfort Hornsubstanz, diese mag nun als eine neue Schicht an dem schon bestehenden Nagel sich ansetzen, oder, wo ein solcher verloren gegangen ist, einen neuen Nagel geben. So verschmelzen auch Nutrition und Regeneration in ihren Producten: ist z. B. das Mark und die Markhaut eines cylindrischen Knochens zerstört und dadurch die Diaphyse abgestorben, so erhält sich die Epiphyse vermöge ihres größeren Reichthums an eigenen Gefäßen am Leben (Nr. 650. S. 13. 16) und verwächst nun mit der regenerirten Diaphyse so, daß dann selbst nach dem Ausziehen der Erde durch Salpetersäure die zurückbleibende knorpelartige Grundlage eine vollständige Continuität zeigt (Nr. 143. II. 2. Abth. S. 70). Die Regeneration ist eine merklich gewordene, in Massen, frei hervortretende Nutrition; und die Nutrition ist eine Regeneration von unendlich kleinen, elementaren Theilen an

einem gegebenen Gebilde, und deshalb bei ihrer Stetigkeit unmerklich. C) Wenn nun das organische Bilden (Nutrition und Secretion) dem Wesen nach der Regeneration, diese aber der Zeugung gleich ist, so muß das Bilden auch mit der Zeugung auf gleichem Grunde beruhen. Denn der Organismus unterscheidet sich eben vom Unorganischen durch Perennität seiner Thätigkeit (§. 473. i): diese Thätigkeit wird bei der Zeugung geweckt und dauert fort, so lange der Organismus besteht; er wird weder im Eie, noch in irgend einer Periode seines Lebens fertig gebildet, sondern ist in stetem Werden, in fortdauernder Selbstbildung begriffen (§. 474. b). Die Nutrition ist also die Fortsetzung des mit der Zeugung begonnenen Bildens; sie ist selbst eine Zeugung, denn sie schafft lebendige Gebilde und unterscheidet sich von der eigentlichen Zeugung nur dadurch, daß das Leben, welches sie hervorruft, kein neues individuelles, sondern eine Fortsetzung des bisherigen, und die organische Materie, welche sie bildet, in gleicher Qualität wie die bisherige und im organischen Zusammenhange mit dem zeugenden Organismus bleibt. Die beiden Arten des Bildens am Organismus verhalten sich zum Individuum wie die beiden Arten der Entstehung von Organismen (§. 7. 19) zur Gattung: in der Nutrition wie in der gleichartigen Zeugung oder der Fortpflanzung wird das Bestehende erhalten durch Bildung neuer Elementartheile; in der Neubildung aber, wie in der ungleichartigen oder Urzeugung bildet die Natur aus freier Hand und von Neuem, so daß hier ihre schöpferische Kraft sich offenbart.

§. 889. Wie uns nun in der ungleichartigen Zeugung das Wesen der Entstehung des Lebens anschaulicher wird, so suchen wir auch in der Betrachtung der Neubildung, namentlich der Wiederbildung, Aufklärung über das organische Bilden überhaupt. A) Die Wiederbildung überhaupt ist a) einer niedern Lebensstufe eigen. Alles, was eine höhere Vollkommenheit erlangt, eine größere Besonderheit entwickelt, die Gränze der Bildung erreicht hat, besteht und erhält sich, ohne von Neuem entstehen zu können, während das Niedere überall sich erzeugt. So erhalten sich die höhern Gattungen organischer Wesen auf Erden nur durch Fortpflanzung, und nur die niedrigsten erstehen wieder von Neuem durch ungleich-

artige Zeugung. So werden ferner auf einer untersten Stufe die Zeugungsorgane selbst abgeworfen und wieder neu gebildet (§. 143 fg.), auf einer etwas höheren Stufe wiederholt dieselbe Bildungsstätte immer von Neuem ihre Bildungen (§. 145), und erst auf der höchsten producirt die ursprünglich gegebene Bildungsstätte nur ein Mahl (§. 146). Auf gleiche Weise ist die Wiederbildung vornehmlich den niedern Organismen und den niedern Organen eigen und tritt an den höhern mehr zurück, indem sich in diesen die Perennität des Lebens mehr entwickelt hat (§. 473. i). b) Wir haben zwei Arten der Regeneration unterschieden (§. 860. 861), die nicht nach einem Maaßstabe beurtheilt werden können, und deren Vermengung ein unklares Hin- und Herreden in dieser Lehre veranlaßt. Der Ersatz organischer Gebilde ist eine Ergänzung des Individuums, eine Regeneration des Zusammengesetzten, Dissimilaren; die Ergänzung organischer Gebilde ist ein Ersatz organischer Masse, eine Regeneration des Einfachen, Elementaren im Organismus. Der Ersatz ist eine mehr in die Augen fallende Erscheinung, eine mehr extensive Wirksamkeit, die auch mehr Zeit erfordert, aber dem Niedern angehört: er findet da Statt, wo die ursprüngliche Bildungskraft noch in ihrer frühern Form rege ist und schrankenlos sich ergeht; wo, wie im Embryo, immer Neues geschaffen werden kann, da das Pflanzliche weniger gehemmt, das Animale weniger entwickelt, die Einheit und Innerlichkeit gering ist; vorzüglich also, wo auch das Wachsthum nur durch Ansatz, durch Zubildung vor sich geht. Die Ergänzung hingegen gehört einer höhern Stufe an, wo das Bilden durch höhere Innerlichkeit des Organismus in Schranken zurückgeführt, aber mehr intensiv ist: wo das Nervensystem vorherrschend geworden ist, und das Wachsthum allein von innen her und durch innere Entwickelung erfolgt. Bei Pflanzen kommt keine Ergänzung vor: nie bildet sich ein verletztes Blatt wieder aus; stört man das Wachsthum einer jungen Pflanze, so vertrocknet der erste Trieb und die darauf hervorsprossenden Triebe haben nicht die Gestalt des erstern, sind also die, welche sich auch ohnedies entwickelt haben würden; schneidet man Rinde aus einem Baume, so erfolgt nur eine Näherung der Wundränder durch seitliche Ausdehnung der wachsenden Rinde; ist

Splint ausgeschnitten oder eine Knospe abgebrochen, so erfolgt ein Ersatz, aber erst im folgenden Jahre (Nr. 125. S. 71); auch wenn die sogenannte Oberhaut abgezogen ist, trocknet das darunter gelegene Parenchyma bloß ein und überzieht sich mit einer Cruste, welche aber nie die Organisation der Oberhaut erlangt (Nr. 166. IV. S. 73). Wenn Réaumur (Nr. 173. 1712. p. 226) bei Krebsen von einem Vorderbeine nur einen oder ein Paar Gelenktheile abgebrochen hatte, so ergänzte es sich nicht, es ersetzte sich aber wieder, wenn es ganz oder bis auf einen Gelenktheil abgebrochen war; Macculloch und Heineken (Nr. 196. XXVIII. S. 182) sahen, daß Krabben, wenn das Endglied (Tarsus) eines Beines verletzt, durch einen Längenschnitt getheilt oder abgeschnitten worden war, das ganze Bein abwarfen, worauf sich an seiner Stelle ein neues bildete. Bei Salamandern regenerirten sich nach Spallanzani (Nr. 645. p. 82) einzelne Zehen nicht früher als ganze Beine, und erfolgte nach Dieffenbach ungleich seltener die Verheilung einer Wunde als der Ersatz eines Gliedes. Bei Menschen und warmblütigen Thieren beschränkt sich der Ersatz auf die Schichtgebilde, und die Nährgebilde sind bloß der Ergänzung fähig. Während seröse Blasen, sehnige und knorpelige Gewebe sehr häufig durch abnorme Neubildung entstehen (§. 859. C. v. w.), werden sie nicht vollkommen regenerirt. B) Unter den verschiedenen Gebilden entstehen c) die gemeinartigern, einfachern leichter durch Neubildung und werden vollkommener regenerirt als die mehr zusammengesetzten und eigenartigen. So beschränkt sich bei dem Menschen die vollständige Regeneration auf die beiden Extreme des histologischen Systems: Zellgewebe und Gefäße, Knochen und Schichtgebilde. Bei niedern Thieren wird der vordere Theil des Leibes, der mehr animales Leben und eigenthümlichere Gebilde hat, schwieriger als der hintere regenerirt: wenn Trembley Armpolypen quer durchschnitt, so bildete sich am Mundstücke ein neuer Körper schon binnen 24 Stunden, während die Mundöffnung mit den Fangärmen am andern Stücke später sich entwickelte; bei nackten Schnecken wird der abgeschnittene Hintertheil schneller ersetzt als der Kopf (Nr. 657. S. 47); an durchschnittenen Regenwürmern ersetzt sich nach Spallanzani der Kopf schwieriger als der Hin-

tertheil, und so sah auch Sangiovanni (Nr. 196. VII. S. 230) binnen acht Monaten 25 Ringe am hintern Ende der vordern Hälfte und nur 5 am vordern Ende der hintern Hälfte neu erzeugt; bei Fischen ersetzte sich nach Broussonet die Schwanzflosse am frühesten, Brust- und Bauchflosse am spätesten. Mit der Folgenreihe der ursprünglichen Entwickelung (§. 397. 1) hängt es wohl zusammen, wenn beim Salamander die abgeschnittenen Vorderbeine früher ersetzt werden als die Hinterbeine (Nr. 645. p. 81). Übrigens bezieht es sich zum Theil auf die niedrige Bildungsstufe, auf welcher die Aftergebilde stehen, daß dieselben leichter als normale Gebilde sich regeneriren. d) Ein anderes Moment ist der Grad von Bildungskraft, welcher dem Organe seiner Natur nach zukommt. Gefäßreiche Organe ergänzen sich leichter und geben einen fruchtbarern Boden für Verpflanzungen ab, wie denn Hahnensporen, in den Kamm eingepflanzt, größer werden als am Beine. Nirgends kommen Aftergebilde so häufig, so mannichfaltig und so weit entwickelt vor als in der Bauchhöhle, zumahl in der Nähe der Zeugungsorgane (Nr. 143. II. 2. Abth. S. 168). Letztere besitzen einen hohen Grad von Lebendigkeit (§. 564. a) und Bildungskraft, und zwar dem Geschlechtscharakter entsprechend. In den weiblichen Organen ist die Zubildung (homologe Afterbildung), als Erinnerung an Monogenie, vorherrschend: in den Eierstöcken sind Afterbildungen häufig, besonders Hydatiden, und die höchsten, Haare und Zähne, haben beinahe ausschließlich hier ihren Sitz (§. 45. C); an der innern Fläche des Fruchthälters entstehen bald Pseudomembranen (§. 45. d), bald Polypen und andere Wucherungen; so wie in seiner Substanz vornehmlich sehnige und knochige Aftergebilde; Warzen am Zeigefinger sind oftmals Wirkungen der Mastupration (§. 563. g). In den männlichen Zeugungsorganen hat die Wiederbildung das Übergewicht: so hat das Scrotum, wie Dieffenbach (Nr. 659. II. S. 171) bemerkt, eine hohe Regenerationskraft, und ich habe einen Fall gesehen, wo bei einem 68jährigen übrigens rüstigen Mann die ganze Haut des Scrotums durch Brand sich abgelöst und sammt den Haaren sich regenerirt hatte; Kahleis, (Nr. 185. V. S. 211) erzählt einen Fall, wo bei einem jungen Manne in Folge eines gastrischen Ty-

phus die ganze Eichel brandig geworden und abgefallen, auch hinter ihr ein anderthalb Zoll langes Stück des Zeugungsgliedes bis auf die Harnröhre zerstört war, und wo binnen fünf Wochen die verloren gegangenen Theile sich wieder erzeugten und eine Art Eichel sich bildete. e) Die dem Mechanismus dienenden Gebilde zeigen häufig Erscheinungen der Neubildung. Die hierher gehörigen Synovialblasen vermehren sich oft durch Zubildung. Das sehnige und knorpelige Gewebe tritt oft durch Zubildung und Umbildung (§. 858. f. g) auf, zeigt aber schwache Regeneration, da es an Gefäßen arm und sein Verkehr mit dem übrigen Organismus gering ist. Das Knochengewebe nimmt bei einem größeren Gehalte an Blutgefäßen mehr Antheil am Gesammtleben und wird somit auch durch Diathesen der Bildung mehr afficirt: der Mitteltheil langer Knochen hat eine dichtere Substanz, weniger Gefäße, steht mit dem Organismus in geringerer Beziehung, stirbt daher leichter ab und wird in ganzen Massen abgestoßen und regenerirt, während die Gelenktheile eine mehr lockere gefäßreiche Substanz, eine nähere Verbindung mit andern Theilen und höhere Lebendigkeit besitzen, mithin auch nur molecularen Ersatz, d. h. Nutrition, zeigen, wodurch die Nekrose eine Übergangsstufe von Nutrition und Regeneration bildet (§. 887. d). Die hohe Regenerationskraft, wodurch sich der Knochen vor allen übrigen Nährgebilden auszeichnet, scheint aber auch noch darauf zu beruhen, daß derselbe ein späteres Gebilde ist und zuletzt im Leben auftritt, wie er denn besonders häufig auch durch Umbildung (§. 858. h) und Zubildung (§. 859. x) entsteht. Den Schichtgebilden kommt überall die Fähigkeit, ersetzt zu werden, zu, und wenn mehrere Gliederthiere, z. B. Krabben, Spinnen, Grillen, eines ihrer Beine leicht abwerfen und wieder erzeugen, so mag dies damit zusammenhängen, daß das Schichtgewebe hier als Gerüst einen wesentlichen Theil der Gliedmaaßen ausmacht. f) Bei niedern Thieren werden beim Ersatze von Gliedern oder Leibestheilen auch Nerven und Muskeln vollständig wieder erzeugt; doch ist auch hier der Centralpunct des Nervensystems, der Ganglienring, einer Regeneration nicht fähig: die genauere Untersuchung von Spallanzanis Präparaten hat gezeigt, daß an den Schnecken, deren Köpfe sich wieder erzeugt

hatten, der Ganglienring nicht durchschnitten war (Nr. 125. S. 685); nach Tiedemann (Nr. 185. I. S. 172) werden bei Asterien abgebrochene Strahlen öfters regenerirt, aber immer nur in einer gewissen Entfernung von der Mundöffnung, da die Zerstörung des Ganglienrings Regeneration und Leben aufhebt. Die Verheilung von Gehirnwunden durch Ergänzung erfolgt bei Mammalien viel langsamer als die von andern Wunden (Nr. 649. S. 188). Muskelsubstanz scheint eben so wie Nervensubstanz bei Mammalien nicht neugebildet werden zu können: nach Verwundungen wird sie nicht wieder erzeugt, ungeachtet nach Breschet (Nr. 435. V. p. 276) das Neoplasma zwischen zerschnittenen Muskeln früher und mehr Blutgefäße bekommt als an andern Geweben. Leo=Wolff (Nr. 670. p. 8 sqq. 18) hat in Pseudomembranen am Herzbeutel und an der Pleura Faserbündel gefunden, welche sich bei der chemischen Untersuchung (ebd. p. 18) wie Faserstoff verhielten; es blieb aber noch zweifelhaft, ob es faserstoffige Gerinnsel oder organisirte Muskelfasern waren. Es wäre nämlich denkbar, daß plastische Muskelfasern durch Neubildung entstehen könnten, da sie bei der Hypertrophie mancher Schleimhäute, die im Normalzustande dergleichen nicht zeigen, z. B. der Gallenblase (Nr. 571. II. p. 609), hervortreten; jedoch ist es auch hier ungewiß, ob sie nicht etwa durch stärkere Ernährung bloß kenntlicher geworden sind. Bei der Abmagerung und dem Feistwerden scheint mehr der Durchmesser als die Zahl der Fäsern in den willkührlichen Muskeln verändert zu werden. C) Die verschiedene Stärke der Neubildung wird g) durch die Eigenthümlichkeit der Gattungen bestimmt. Bei nackten Polypen, wo die Leibesmasse gleichartig ist und die Organisation nur in der Totalform sich ausprägt, ist die Bildungskraft unerschöpflich in Ersatz und Ergänzung (§. 860. c), in Verwachsung (§. 859. g) und Umbildung (§. 858). Bei Cestoideen und Anneliden fehlt ein gemeinsames Centrum, und jedes Segment des Leibes schließt die zu Erhaltung seines Lebens nöthigen Organe in sich und hat sein eigenes Leben, so daß z. B. in jedem getrennten Segmente des Regenwurms der Blutlauf noch fortdauert (Nr. 645. p. 16), und so auch ein Ersatz leicht erfolgt. Bei den eigentlichen Strahlthieren

ist zwar ein gemeinsames Centrum, aber die plastischen Eingeweide sind vervielfacht in den Strahlen, so daß diese des Ersatzes fähig sind. Bei den Crustaceen ist das Gefäß- und Drüsensystem mehr entwickelt, das animale Leben geringer, und die Regeneration stärker als bei den Insecten. Bei Wasserthieren, wo der Körper mehr Feuchtigkeit besitzt, ist die Regeneration stärker als bei Landthieren; so beim Wasserregenwurme im Vergleich zum Erdregenwurme. Eine Ergänzung der Gebilde durch Entzündung, Eiterung und Granulation scheint den Mammalien ausschließlich zuzukommen, während bei den übrigen Classen der Wirbelthiere die Ergänzung mit geringerem Aufwande von Kräften durch bloße Congestion und Secretion plastischer Flüssigkeit erfolgt, wie dies bei Vögeln Arnemann (Nr. 649. S. 68. 70. 73), Dieffenbach (Nr. 658. p. 21 sqq. Nr. 659. II. S. 186) und Meding (Nr. 229. XXXIII. S. 94) beobachteten, wo es mit dem reichern Gehalte des Blutes an Faserstoff (§. 670. a) zusammenzuhängen scheint. h) Je jünger das Individuum ist, um so reger ist noch die ursprüngliche Bildungskraft, indem die Bildung weniger fixirt, die Differenzirung weniger durchgeführt und erschöpft ist. So erfolgt die Regeneration verhältnißmäßig leichter bei den Larven, da diese ihrem Wesen nach Embryonen sind (§. 326. d): die Antennen werden bei Insecten im Larvenzustande ersetzt, nicht aber im vollkommenen Zustande; je jünger eine Froschlarve ist, um so schneller regenerirt sich der abgeschnittene Schwanz, und bei jungen Salamandern werden die Beine schneller und vollkommener wieder erzeugt als bei ausgewachsenen (Nr. 645. p. 81); Spinnen regeneriren die verlorenen Beine, so lange sie sich noch häuten oder ihre Enthüllung wiederholen (§. 617. e), also noch nicht ausgewachsen sind (Nr. 196. XXVIII. S. 193). i) Die Regeneration heischt Gesundheit, mäßige Erregung, gute, reichliche Nahrung und mäßige Wärme. Bei starker Aufregung des animalen Lebens, und gesteigerter Sensibilität erfolgt die Heilung von Wunden nicht so gut; und dasselbe gilt, wo die bildende Thätigkeit in einer andern Richtung vorzugsweise sich äußert, wie denn die Heilung von Beinbrüchen während der Schwangerschaft schwieriger ist und oft erst nach der Entbindung eintritt (Nr. 143. II. 2. Abth. S. 81).

D) Bei der Regeneration k) concentrirt sich das Leben in dieser Richtung wie bei der Zeugung (§. 247. l. 325. g. 346. e. 347. d. 495. a), bei der Metamorphose der Insecten (§. 380) und bei jedem stärkern Entwickelungshergange (§. 644. d): das animale Leben tritt mehr zurück, insofern es keinen Antheil an dem Hergange hat, und die bildende Thätigkeit in andern Organen wird geringer; im Schaffen begriffen, ist sie weniger auf das Erhalten gerichtet, und die Neubildung erfolgt auf Kosten der Ernährung. Eine Schnecke, welcher der Kopf abgeschnitten ist, zieht sich in ihr Haus, verschließt es wie beim Winterschlafe und erscheint, nachdem sich ein neuer Kopf gebildet, abgemagert (Nr. 657. S. 46). Gleiche Abmagerung während der Regeneration bemerkt man nach Bonnet an Regenwürmern, nach Blumenbach (Nr. 108. S. 92) an Armpolypen u. s. w. Auf demselben Grunde beruht es, daß, wenn Wunden mit Substanzverlust heilen, die umliegenden Theile an Volumen abnehmen. l) Wie bei der periodischen Regeneration das Leben im Bilden eines neuen Theils sich concentrirt (§. 617. d) und in dem Boden, von welchem solches Bilden ausgeht, sich steigert (ebd. C), und wie jede bedeutende Entwickelung im Organismus mit einem aufgeregten Zustande beginnt (§. 644. d): so findet auch bei jeder auf zufällige Verletzung erfolgenden Regeneration eine gleiche Steigerung der Lebensthätigkeit Statt, sie mag nun als Congestion oder als entzündlicher Zustand, oder als wirkliche Entzündung sich äußern (g). Bei den Mammalien ist die Entzündung, mehr oder weniger entwickelt, der Grund und Boden für alle neue Bildung: ein Act der Zeugung, eine Steigerung des Lebens über bloße Erhaltung des Bestehenden. So entsteht sie bei jeder Verwundung, und wenn Wunden bei Secretion eines dünnen Eiters und bei aufgeworfenen, verhärteten Rändern sich nicht schließen wollen, so wird die Heilung dadurch herbeigeführt, daß man durch Scarification Entzündung erregt. Eine Erhöhung der Regsamkeit, dergleichen z. B. in Folge von Blutverlust eintritt, kann den Hergang begünstigen, wie denn Piorry (Nr. 196. XIII. S. 189) bei Hunden nach starken Blutentziehungen die Wunden sehr schnell heilen sah. E) Das Neugebilde zeigt m) anfänglich eine hohe Lebendigkeit und

Empfänglichkeit für Eindrücke, wie es denn auch viel schneller sich entwickelt und z. B. der bei Beinbrüchen neu erzeugte Knorpel ungleich früher verknöchert als der im Fruchtleben ursprünglich gebildete. Das Neoplasma hat stärkere Haargefäße, ist sehr blutreich, ungemein empfindlich und zum Einsaugen fremder Stoffe sehr geneigt. So färbt sich auch bei Fütterung von Thieren mit Färberröthe die neu erzeugte Knochensubstanz schneller und stärker als die alten Knochen, wie dies Köler (Nr. 652. p. 39), Troja (Nr. 651. S. 93. 113) und Meding (Nr. 229. XXXIII. S. 88) beobachteten. Eine solche lebhafte Thätigkeit und hohe Empfänglichkeit zeigt sich nach Dieffenbachs (Nr. 659. II. S. 185 fgg.) Erfahrungen auch an verpflanzten Hautstücken: bei Verwundungen bluten sie, wenn sie auch bleicher und blutärmer aussehen, stärker als die übrige Haut, und das zuerst ausfließende Blut ist heller und dünner als das aus andern Wunden; nach Stillung der Blutung secernirt die Wunde mehrere Tage lang wasserhelle Flüssigkeit, dann dünnen Eiter, der an der Luft bald einen Schorf bildet, unter welchem die Wunde bei kaum bemerkbarer Granulation noch einmahl so schnell als eine andere Wunde heilt. So wird auch eine neugebildete Nase in der Kälte sogleich blau und bekommt leicht Frostblasen, die aber bald zu heilen sind. n) Allmählig nimmt in dem Neugebilde die Lebensthätigkeit ab: die neu erzeugten Gefäße verengern sich und sterben zum Theil ab, so daß die Narbe ärmer an Blut wird als die ursprünglichen Gebilde. o) Was sich übereilt erzeugt hat, geht wieder unter. Der Blutpfropf (§. 862. c) und der provisorische Callus (ebd. h) erscheinen als Abortus, sind aber den vergänglichen Embryonenorganen (§. 477. b) analog, die Entwickelung des Verharrlichen vermittelnd. Auf einer regenerirten Hautstelle schuppt sich öfters die Oberhaut einige Mahl ab, ehe bleibende sich erzeugt; an den Stumpfen amputirter Gliedmaaßen erfolgt nach Hoorn (Nr. 540. p. 25) diese Abschuppung während des ganzen Lebens, auch wo kein Druck einwirkt. Wieder vereinte oder eingepflanzte Theile werfen im Anfange ebenfalls oft ihre oberflächliche Schicht ab: an wieder vereinten Nagelgliedern von Fingern löst sich nach 8 bis 14 Tagen Oberhaut und Nagel ab, wie dies z. B. Marley (Nr. 197.

I. S. 388) und Schopper (Nr. 196. XXXVIII. S. 270) beobachteten; angeheilte Hautlappen sinken nach Dieffenbach (Nr. 659. II. S. 179) beim Nachlassen der Entzündung zusammen und wechseln die Oberhaut; waren sie von ihrem ursprünglichen Sitze gänzlich getrennt worden (ohne Brücke), so wird (Nr. 660. S. 27) bisweilen auch die oberflächliche Schicht der Haut abgestoßen und neu erzeugt. So beobachtete auch v. Walther an einem durch den Trepan ausgesägten und wieder eingesetzten Knochenstücke, daß während des Anheilens das äußere Blatt abstarb und abgestoßen wurde, während aus der Diploe eine Granulation von neuer Knochensubstanz erschien. p) Häufig erlangen die wiedergebildeten Theile nicht die Dauerhaftigkeit ursprünglicher Gebilde: Hautnarben brechen bei Entzündungen leicht wieder auf und gehen in Eiterung über; tritt eine Dyskrasie ein, so wird die regenerirte Knochensubstanz am frühesten morsch, so daß der frühere Beinbruch sich wiederholt.

§. 890. Der Organismus entsteht ursprünglich durch die lebendige Thätigkeit in einer indifferenten Urmasse, wodurch diese polarisch auseinander weicht und in mannichfaltige Formen sich entwickelt, welche einen bestimmten Typus verwirklichen (§. 474). A) Auf gleiche Weise sehen wir a) die Wiedererzeugung mit Bildung plastischer Feuchtigkeit beginnen, welche sich dann in Flüssiges und Festes scheidet. Das Neoplasma, es stelle sich nun als einfache Schicht (Pseudomembran) oder als höckerige Gränzfläche (Granulation) dar, ist anfangs, wie die plastische Feuchtigkeit, überall sich gleich, und dieselbe in Haut, Muskeln, Knochen ꝛc.; es hat noch kein eigenthümliches Gewebe, keine bestimmte organische Form und nimmt erst allmählig eine besondere Artung und Gestaltung an. Es ist also der organischen Urmasse gleich, und man kann es mit Eggers (Nr. 657. S. 13) als die Keimhaut des zu regenerirenden Gebildes betrachten. Bei der Nutrition aber verhält sich der Bildungssaft (§. 877. f) wie die organische Urmasse bei der Zeugung und wie die plastische Flüssigkeit bei der Wiedererzeugung: im Gewebe der Organe verbreitet, gestaltet er sich zu den verschiedenen Elementartheilen, aus welchen dasselbe besteht. b) Im Keime höherer Organismen waltet ein kräftigeres Leben und

entwickelt dasselbe eine größere Mannichfaltigkeit fester und flüssiger Gebilde. So entwickeln sich bei regerer, minder beschränkter Plasticität mannichfaltigere, mehr zusammengesetzte Theile durch Zubildung oder Wiederbildung, wie in den Eierstöcken unter den Organen (§. 889. d), den Polypen unter den wirbellosen, und den Salamandern unter den Wirbel-Thieren (ebd. g). So nimmt auch die Nutrition in Übereinstimmung mit der Entbildung in einigen Gebilden, z. B. den Muskeln, einen raschern, in andern, z. B. den Nerven, einen langsamern Gang (§. 876. c), wie auch einige Secretionen, z. B. des Harns, ergiebiger sind als andere, z. B. der Galle. B) Die Wiederbildung geht auf Herstellung des dem Organismns eigenthümlichen Typus aus. c) Sie giebt gleiche Gebilde wie die ursprüngliche, durch Zeugung hervorgerufene Bildung, z. B. bei niedern Thieren mit allen Muskeln und Nerven, Knochen und Bändern rc. wie zuvor. Doch wird dieses Streben oftmahls nicht völlig erreicht. Bald sind die neu erzeugten Theile kleiner, z. B. am Regenwurme dünner (Nr. 657. S. 39); bald ist ihre Form nicht ganz normal, z. B. der Kopf von Schnecken oft unvollständig oder monströs (Nr. 645. p. 64); bald ist das Gewebe verschieden, und das frühere durch ein verwandtes ersetzt, z. B. Muskelsubstanz durch sehniges Gewebe, oder Knorpel durch Knochen; oder die neue Substanz hat doch einige andere Eigenschaften als die andere, wie denn z. B. der die Callusbildung einleitende Knorpel mehr das Ansehen eines Sehnenknorpels als eines Knochenknorpels hat, und der Callus selbst dem ursprünglichen Knochen in der Proportion der Bestandtheile nicht ganz gleicht, sondern in Verhältniß zur organischen Materie bald mehr, bald weniger Erdsalze enthält, wie jenes von Gauthier (Nr. 654. p. 31), dieses von Lassaigne (Nr. 576. IV. p. 366) beobachtet wurde. Man erkennt aus diesen Erscheinungen, daß die ursprüngliche Bildungskraft während des Lebens nicht erlischt und so wohl auch das wesentliche Agens bei der Nutrition ist, aber hier durch die ursprünglich erzeugten Gebilde unterstützt wird, so daß sie ihren Typus vollkommener verwirklichen kann. d) Die Materie ist nur das Accidens, Thätigkeit hingegen die Substanz des Organismus (§. 473. k). Dem gemäß kommt es bei der Regeneration nicht

sowohl auf den Ersatz an Materie, als auf Wiederherstellung der normalen Verhältnisse und Formen an, so daß ein Gewebe die Stelle eines verwandten, in seiner Cohäsion ihm ähnelnden in Hinsicht der mechanischen Verhältnisse ersetzen kann. Der Schleimhautpolyp ist weniger in seiner Materie als in seiner Form abnorm; eine in der ersten Kindheit entstandene Narbe aber erhält sich trotz alles Wechsels der Materie lebenslänglich und wächst sogar in Übereinstimmung mit den übrigen Theilen (Nr. 97. II. S. 181 fg.). Durch den Hergang der Regeneration stellt sich die normale Form oft unerwartet her: wenn z. B. nach Ausziehung des grauen Staars die obere Wundlippe der Hornhaut hervorsteht und mit ihrem innern Rande am äußern Rande der untern Lippe anklebt, so werden nachmahls beide Lippen weich, schwellen an, und wenn die Geschwulst sich verliert, liegen beide in gleicher Ebene (Nr. 184. IV. S. 474). e) Die Wiederherstellung, wie überhaupt die Selbsterhaltung, bezweckt vornehmlich einen Zustand und hat bloß in Beziehung auf diesen mit Stoffen zu schaffen. So äußert sich denn die Heilkraft der Natur in den mannichfaltigsten Formen, durch quantitative und qualitative Veränderungen der Secretion, durch Entzündung, Eiterung, Brand, Krämpfe u. s. w.; alle diese Krisen haben aber das gemein, daß sie das gestörte Gleichgewicht herstellen und den ursprünglichen Typus des Lebens aufrecht halten.

§. 891. Da nun der Typus nichts Räumliches, sondern ein Ideelles ist, so waltet er A) in der Gesammtheit des Organismus (§. 475. 1), und alles organische Bilden in einzelnen Räumen hängt von dem Bedürfnisse und der Wirksamkeit des Ganzen ab. a) Die Bildung geht von verschiedenen Seiten zugleich aus, und kein Organ ist schlechthin abhängig vom andern (§. 478. e). Die verschiedenen Mißbildungen geben hinlängliche Belege hierzu. Es kann ein Äußeres sich bilden, ohne ein entsprechendes Inneres: Gliederknochen ohne Muskeln, Nerven und Rückenmark; Rudimente von Beckenknochen ohne Wirbelsäule, oder von Schädelknochen ohne Gehirn; Rückenmarksnerven ohne Rückenmark; Thränendrüse ohne Augen; Sklerotika mit Glaskörper und Linse ohne Netzhaut und Gefäßhaut (Nr. 143. I. S. 173. 393 fgg.).

Es kann das Peripherische sich bilden ohne Basis: Finger an einem Ellenbogen ohne Oberarm, oder am Oberarme ohne Unterarm, oder eine Hand am Schulterblatte ohne Arm (ebd. S. 154. 745). Während ein früher sich bildendes Organ, z. B. die Leber, fehlt, können später entstehende, z. B. Nieren und Zeugungsorgane, vorhanden seyn. Es können von einem plastischen Systeme nur einzelne Theile gebildet seyn: eine Harnblase ohne Nieren oder Nieren ohne Harnblase (Nr. 308. S. 77). b) Die Regeneration geht nicht sowohl von dem zu ergänzenden Gebilde, als vom Gesammtorganismus, der sich wieder herstellen will, aus. Bei Verletzung von blutarmen Theilen, z. B. von Flechsen, wird die plastische Feuchtigkeit von den gefäßreichern umliegenden Theilen secernirt; und nach einer die innern Membranen einer Arterie durchschneidenden Ligatur wird diese Feuchtigkeit nach Breschet (Nr. 435. V. p. 255) nicht allein an der innern Fläche und in der Wandung der Arterie, sondern auch von den umgebenden Gebilden secernirt. Am deutlichsten ist dies bei Knochenbrüchen, wo die den Callus bildende Flüssigkeit nicht allein von der Beinhaut, der Markhaut und der Diploe, sondern auch von den benachbarten Theilen, Muskeln, Zellgewebe u. s. w., secernirt wird (Nr. 423. XXVII. p. 323. Nr. 655. p. 372), so daß auch an einem der Beinhaut wie der Markhaut beraubten Knochen die Regeneration vor sich geht (Nr. 655. p. 358), und Meding (Nr. 656. p. 27) die Leinwand, welche er um einen der Beinhaut beraubten Knochen gewickelt hatte, nach 14 Tagen mit einem weichen Knorpel überzogen fand. c) Bei Knochenbrüchen, namentlich bei solchen mit stärkerer Verletzung, wird die Tendenz zur Knochenbildung so vorherrschend, daß sie die umliegenden weichen Theile ergreift. So sah schon Köler (Nr. 652. p. 64. 80) die Muskeln von knorpeliger und selbst knöcherner Substanz angeschwollen, und die durchschnittenen Muskeln fast verknöchert. Sie werden nach Cruveilhier (Nr. 666. p. 48 sq.) graulich, dicht, mit Eiweißstoff getränktem Zellgewebe ähnlich, dann knorpelig, zum Theil knöchern, und nehmen nach der Heilung des Bruchs ihre normale Beschaffenheit wieder an. Ähnliches beobachteten Meding (a. a. O. p. 17 sqq.), Charmeil (Nr. 655. p. 328)

und Andere. Nach Troja (Nr. 651. S. 76) werden auch die Flechsen und Bänder mit einer sulzigen Flüssigkeit getränkt. d) Die Entstehung der Gebilde ist nicht von einem bestimmten Boden abhängig: der Organismus producirt sie auch an einer andern Stelle, z. B. einen Nagel nach Verlust des Nagelgliedes an einem andern Gliede des Fingers. Insofern der Typus auch eine gewisse Zahl der Gebilde in sich schließt, wird diese durch vermehrte Production an einer Stelle hergestellt, wenn sie an der andern mangelt: wenn bei einer Schnecke, der man die Fühlhörner abgeschnitten hat, nur ein einziges regenerirt wird, so trägt dasselbe beide Augen, und wenn zwar beide Fühlhörner sich wieder bilden, aber eines ohne Auge, so hat das andere zwei Augen (Nr. 657. S. 48); am Umkreise von Hautnarben, welche unbehaart bleiben, wachsen bei dem Menschen mehr Haare als früher, und die früher vorhandenen werden länger, wie auch bei Hemicephalen die Haare, die sonst auf dem hier fehlenden Scheitel Platz finden würden, am Rande der Schädelbasis concentrirt einen dichten Kranz bilden. e) Die Beschaffenheit eines regenerirten Theils entspricht dem jedesmaligen Lebenszustande und ist von der des zu ersetzenden Theils verschieden, wenn der Organismus in seiner Entwickelung indessen vorgeschritten ist. Am deutlichsten zeigt sich dies am Geweihe (§. 617. g. 645. b), welches jährlich sich regenerirt, aber nur auf der Höhe des Lebens dem vorjährigen gleicht, dagegen in der Jugend mit jedem Jahre stärker und ästiger, im hohen Alter aber kürzer und einfacher wird, wenn nicht in dieser Periode des sinkenden Lebens das früher erzeugte Geweih ohne Wechsel bis zum Tode stehen bleibt (Nr. 590. S. 78). Das regenerirte Bein eines jungen Salamanders ist nicht dem abgeschnittenen ganz gleich, sondern so, wie es das junge Thier haben würde, wenn es nicht verstümmelt worden wäre. Eben so hat der neu erzeugte Schwanz einer Froschlarve vermöge der indeß vorgeschrittenen Entwickelung zahlreichere und mehr geschlängelte Gefäßzweige als der abgeschnittene (Nr. 645. p. 39). B) Die Einheit des Organismus (§. 475. b) spricht sich in jeder Beziehung aus: in der symmetrischen Gestaltung, wie in der Bildung der Individualität; in der gegenseitigen Durchdringung der verschiedenen Stoffe (§. 833), wie der

verschiedenen Thätigkeiten und Lebensalter (§. 647. d) u. s. w f) Vermöge dieser Einheit schafft das Neoplasma innerhalb seiner eigenen Substanz Gefäße, welche an das ursprünglich gebildete Gefäßsystem sich anschließen, und setzt sich so in Verbindung mit dem Gesammtorganismus (§. 859. B). Wenn bei Regeneration des Schwanzes einer Froschlarve die Aorta anfangs nur bis zur Schnittfläche reicht, wo sie durch Zweige in die Hohlvene übergeht, dann aber in das neue Gebilde allmählig immer tiefer eindringt (Nr. 645. p. 37 sq.): so sehen wir hierin nur eine Wiederholung des ursprünglichen Bildungsherganges, wo der Blutstrom immer tiefer in die anfangs gefäßlosen Organe eintritt. Die verpflanzten Theile gehen eine Gefäßverbindung (§. 863. f) mit dem neu gewonnenen Boden ein, und indem sie hier Wurzeln schlagen, nehmen sie auch den Charakter dieser Stelle allmählig an. Jedes eingepflanzte Haar behält zwar, weil keine Gefäßverbindung zu Stande kommt, nach Dieffenbach (Nr. 659. II. S. 155) seine Farbe und sonstige Eigenthümlichkeit, wie denn das von Greisen bei jungen Männern grau bleibt (Nr. 658. p. 48 sqq.); anders ist es aber mit verpflanzten Hautlappen. Ist z. B. nach Dieffenbach (Nr. 659. II. S. 179) ein Stück Kopfhaut zur Nasenbildung verwendet, so wachsen während der Entzündung noch Haare auf derselben, sind aber diese beim Abstoßen der Oberhaut (§. 889. o) ausgezogen worden, so wachsen sie nur sparsam oder gar nicht wieder. Wird die Gränze zwischen dem erst vor Kurzem eingepflanzten Hautstücke und der alten Haut verwundet, so verwachsen sie nicht leicht durch unmittelbare Vereinigung, sondern fast immer durch eine sehr langsame Eiterung, da die Vitalität in beiden Theilen zu verschieden ist, und der Rand der alten Haut normalen Eiter, der der eingepflanzten hingegen eine dünne, kleberige Flüssigkeit giebt; späterhin aber ist der eingepflanzte Theil in seiner Lebendigkeit der übrigen Haut gleich, schwitzt wie diese und giebt bei Verwundungen gleichen Eiter (ebd. S. 186 fgg.). Nur allmählig nimmt er aber auf solche Weise an allgemeinen Lebenszuständen Theil: eine vor einem halben Jahre gebildete Nase blieb bei eingetretener Gelbsucht ganz weiß, während die übrige Haut dunkelgelb war (ebd. S. 188). Die Macht des Gesammtorganismus zeigte

sich am augenscheinlichsten bei den von Hunter (Nr. 492. II. 1. Abth. S. 57) angestellten Versuchen: Spornansätze junger Hennen, auf die Beine junger Hähne gepflanzt, wurden eben so groß, als Hahnensporen zu werden pflegen; dagegen Hahnensporen, auf die Beine junger Hennen gepflanzt, erreichten erst nach drei oder vier Jahren die Größe, die sie bei Hähnen schon im ersten Jahre erlangen. Aftergebilde, welche in ihrem Innern keine Blutgefäße haben, entziehen sich dadurch dem Einflusse des Gesammtorganismus, werden selbstständiger, unheilbarer und zu einer für das Leben verderblichen Ausartung geneigt. g) Dem Blute als dem materiellen, beweglichen, stets wechselnden, in Mannichfaltigkeit der Gebilde sich entwickelnden Gliede des Organismus steht das Nervensystem gegenüber, in dessen rein dynamischer Wirksamkeit die Einheit des Organismus und die Herrschaft des Ganzen sich verwirklicht (§. 774. c. f). So gewinnt denn die Nerventhätigkeit, außer ihrem gemeinen, bald consensuell, bald antagonistisch sich artenden Einflusse auf die Quantität (§. 847. A), einen vorzüglichen Einfluß auf die Qualität des Bildens und bestimmt dasselbe so, daß es an jedem Puncte auf eine dem Ganzen entsprechende Weise vor sich geht. Daher kann denn Durchschneidung der Nerven, Verletzung des Rückenmarks und die Marter der Vivisection eine Alkalescenz des Magensaftes (§. 820. c), des pankreatischen Saftes (§. 823. c) und des Harns (§. 851. i) zur Folge haben, nicht weil die Nerventhätigkeit Säure erzeugt, sondern weil sie durch die Beziehung zum Ganzen die normale Eigenthümlichkeit jeder Secretion unterstützt, wie sie denn z. B. die alkalische Beschaffenheit des Speichels zu vermehren scheint (§. 851. e). Daher hat man gesehen, daß nach Verletzung des Rückenmarks oder Durchschneidung von Nerven der Harn weniger Harnstoff und Harnsäure und dafür Eiweißstoff enthielt (§. 854. b), auch in das Blut gekommene fremde Stoffe nicht ausgeschieden wurden (§. 866. g). Daher kann es die Hysterie veranlassen, daß der Harn nicht in den Nieren, sondern in andern Organen secernirt wird (§. 857. p). Die Nerventhätigkeit erscheint demnach als das die Secretion und Nutrition regulirende und in den normalen Schranken haltende Moment, dessen Schwächung oder Aufhebung

eine höhere Zersetzbarkeit des Blutes, und eine Ausartung der Gebilde zur Folge hat. Übrigens wirkt die Nerventhätigkeit vermöge dieser ihrer Bedeutung auch auf die specifische Reizbarkeit der Organe: nach Durchschneidung des zehnten Hirnnerven bewirkte die Infusion von Brechmitteln eine geringere Entzündung in dem Magen und den Lungen als sonst (Nr. 216. IV. p. 176), und nach Durchschneidung des fünften Hirnnerven wurde durch die stärksten äußern Reize keine Augenentzündung bewirkt, obschon diese späterhin von selbst eintrat.

§. 892. A) Der Grund des Bildens ist demnach ein Ideelles, und a) wie das ursprüngliche (§. 474. f), so ist auch alles spätere Bilden auf die Zukunft gerichtet und mehr in einem künftigen als in einem schon vorhandenen Bedürfnisse begründet. So erfolgt zuweilen der Ersatz früher als der Verlust, wie z. B. die Oberhaut nicht eher abgeworfen wird, als nachdem sich eine neue darunter gebildet hat; ja die Wiedererzeugung kann selbst den Verlust erst bewirken, wie dies namentlich beim Wechsel des Geweihes der Fall ist. Ein solches Wirken für die Zukunft erkennen wir auch im Verhältnisse der Secretion zur Ingestion. Die Secretion als Blutzersetzung entspricht der Blutbildung (§. 885. g): sie nimmt aber bei jeder Ingestion zu, bevor noch das Blut die neuen Stoffe aufgenommen hat, wie denn der Speichel beim Essen und die Galle bei der Verdauung unabhängig von örtlicher Reizung der Organe reichlicher secernirt wird, und wie schon unmittelbar nach dem Trinken Schweiß ausbricht oder ein reichlicher Harnabgang erfolgt. b) Wenn die mannichfaltigen Gebilde durch eine polare Scheidung des Blutes und durch Entwickelung desselben in die verschiedenen Gegensätze, welche der Möglichkeit nach in ihm enthalten sind, hervortreten, so wird jedes einzelne mit den übrigen und durch dieselben gegeben, so daß sie sowohl in Übereinstimmung unter sich erscheinen, als auch eine gleichförmige Zersetzung des Blutes, welcher eine fortdauernde Wiederbildung desselben entspricht, mit sich führen. Das Blut erleidet also keinen einseitigen Verlust, sondern während es hier den einen Stoff abgiebt, giebt es vermöge desselben Actes an einer andern Stelle einen andern Stoff ab, und so geht die Gesammtheit der Bildungen darauf aus, demselben bei al-

lem Wechsel der Materie doch diejenige Proportion der Bestandtheile und diejenige Qualität zu erhalten, wodurch es befähigt wird, erregend und belebend auf alle Glieder des Organismus einzuwirken (§. 746. B). B) Die Nutrition wirkt offenbar auf Zwecke hin, welche besonders durch Übereinstimmung des Mannichfaltigen erreicht werden. c) Jedes Organ hat seine eigene Bestimmung, welche mit der aller übrigen Organe im Einklange steht, und das Leben äußert sich in seinen mannichfaltigen Richtungen durch die Gesammtheit der verschiedenen Organe, sowohl indem es dieselben in gegenseitiger Übereinstimmung erzeugt, als auch, indem es an denselben mannichfaltige und unter einander übereinstimmende Thätigkeiten hervorbringt. So ist die Consistenz, Contractilität, Elasticität, Zahl, Lage, Verbindung u. s. w. jedes Gebildes gerade so, wie es dessen Function erfordert, und seine Function eben die, deren der Organismus überhaupt bedarf. Die verschiedenen Organe fügen sich in ihrer äußern Form nach den Umgebungen, wie z. B. die Lungen gegen die gewölbte Fläche des Zwerchfells sich aushöhlen, und die Leber gegen die ausgehöhlte Fläche des Zwerchfells sich wölbt. Sie wachsen in gegenseitiger Übereinstimmung, und eines hindert das andere an einem seinem Zwecke widersprechenden Wachsthume, wie z. B. bei Nagethieren der Zahn des einen Kiefers den des andern, so daß, wenn der eine Zahn fehlt, der andere durch ein die andern überragendes Wachsthum zum Kauen untauglich wird (Nr. 571. II. p. 266). In den dem Mechanismus dienenden Gebilden tritt selbst die Unterordnung unter einen einseitigen Zweck so hervor, daß sie zum Theil als Aushülfen bei einem vorhandenen Übelstande oder als Sicherungsmittel gegen Abweichungen erscheinen, wie z. B. der viereckige Sylvische Muskel den Wirkungen des langen Zehenbeugers die nöthige Richtung giebt, und die Flechsen der Wadenbeinmuskeln durch eine eigene Flechsenscheide von einer sonst kaum zu vermeidenden Verschiebung abgehalten werden. d) Die Übereinstimmung der Organisation mit der Außenwelt ist eben so klar. Die Bestimmung zur animalischen oder vegetabilischen Nahrung z. B. spricht sich bei den verschiedenen Gattungen einer Thierclasse in der übereinstimmenden Bildung nicht nur der Verdauungsorgane, sondern auch der Kie-

fer und des gesammten Knochen= und Muskelsystems aus; das Epithelium des Magens ist bei fleischfressenden Säugethieren äußerst zart, bei grasfressenden, z. B. Wiederkäuern, derb, bei körnerfressenden, z. B. Pferden, noch derber, und bei den nicht kauenden körnerfressenden Vögeln halb knorpelig; bei ähnlicher Nahrung haben, wie Home (Nr. 165. I. p. 470) bemerkt, verwandte Thiere einen kürzern oder längern Dickdarm, je nachdem ihr Vaterland ihnen mehr oder weniger reichlich Futter darbietet, wie denn dieser Darm beim Elephanten im fruchtbaren Asien nur 20, beim Dromedar in den arabischen Wüsten hingegen 42 Fuß lang ist, und beim Casuar in Java nur 1 Fuß, beim afrikanischen Strauß aber 45 Fuß mißt, so daß die Vegetation eines Landes mit dem Verdauungsprocesse seiner Thiere in Üppigkeit oder in Sparsamkeit übereinstimmt. So mag dem Wallfische die ungeheure Masse seines Fettes, welches aus seinem Lebensverhältnisse nothwendig sich ergiebt (§. 843. e. i. 846. p. bb), auch unentbehrlich seyn, um sich an der Oberfläche des Wassers halten zu können (ebd. p. 471). Noch deutlicher tritt die Übereinstimmung des organischen Bildens mit der Außenwelt in den periodischen Bildungen hervor: die Gehäusschnecken erzeugen die hornige oder kalkige Substanz zur Bildung des Deckels erst bei Annäherung des Winters vor ihrem Winterschlafe (§. 610. g), und der Winterpelz der Säugethiere bildet sich vor dem Eintritte der Kälte (§. 617. l) und entspricht der Beschaffenheit des Klimas (ebd. k). C) Die Secretionen dienen e) in größerem Maaße als die Nutrition zu Erhaltung der normalen Mischung des Blutes. Wir können sie nicht in secrementitielle und excrementitielle eintheilen, sondern nur diese beiden Seiten an ihnen unterscheiden; am wenigsten können wir jene Eintheiluug mit ihrer basischen oder sauerstoffigen Beschaffenheit in Verbindung setzen (§. 835. A). Zunächst befreien auch die in geschlossenen Räumen abgesetzten Secrete (§. 812—815), nämlich Serum, Pigment und Fett, gleich den festen Gebilden bei ihrer Nutrition das Blut von gewissen Stoffen, wie denn auch fremdartige Stoffe sowohl in jenen (§. 865. F), als in diesen (ebd. G) abgesetzt werden; und wenn dergleichen Secrete wieder eingesogen werden, so können sie zum Theil gleich den von Entbildung der

Organe herrührenden Substanzen so umgewandelt seyn, daß sie als Auswurfstoffe bloß durch das Blut hindurchgehen, um ausgeführt zu werden. So werden bei den Pflanzen ätherische und fette Öle, Harze und Balsame auch nach innen abgesetzt, ungeachtet sie zum Gedeihen und Wachsthume der Pflanzen nichts beitragen, also keinen sogenannten secrementitiellen Charakter haben. Die auf der bipolaren Schleimhaut abgesetzten Secrete dienen den Functionen derselben und werden theils resorbirt, theils ausgeleert: ein Theil des Speichels verdunstet oder wird ausgeworfen; die Thränenfeuchtigkeit entweicht sowohl als Dunst als in tropfbarer Gestalt; Darmschleim und Galle gehen mit dem Darmkothe ab, ob aber nicht auch von ihnen etwas eingesogen werde, ist nicht erwiesen; und ob vom pankreatischen, so wie vom Magen- und Darm-Safte nicht ein Theil auch im normalen Zustande ausgeleert werde, hat man nicht ermessen. Am reinsten erscheint die Egestion in den Harn- und Zeugungsorganen, wiewohl auch hier eine Resorption, z. B. in der Harnblase, offenbar ist; ferner in der Haut und den Lungen, hinsichtlich der Hautschmiere, der Ausdünstung und Aushauchung von Gasen. — Wasserstoff und Sauerstoff werden durch alle Excretionen ausgeleert; der Kohlenstoff vornehmlich durch die Galle und durch das ausgeathmete Gas; der Stickstoff hauptsächlich durch den Harn. Nehmen wir an, daß der Mensch täglich 40 Unzen Harn ausleert (§. 827. a), daß dieser nach Berzelius (Nr. 575. S. 369) 0,0310 Harnstoff und 0,0010 Harnsäure enthält, daß aber der Stickstoff nach Prout 0,4665 des Harnstoffs und nach Kodweis 0,37076 der Harnsäure ausmacht: so wird binnen 24 Stunden durch den Harn 276 Gran Stickstoff ausgeschieden. In der Galle ist nach Berzelius (ebd. S. 181) 0,08 Gallenstoff und in diesem nach Thomson 0,5453 Kohlenstoff enthalten; werden nun bei einer täglichen Secretion von 8 Unzen Galle in 307 Gran Gallenstoff 167 Gran Kohlenstoff ausgestoßen, so giebt dies mit dem ausgeathmeten Kohlenstoffe (§. 818. a) 6650 Gran. Gesetzt nun, es würde, wie man nach den oben (§. 819. a) angeführten Beobachtungen annehmen könnte, auf 8 Volumen kohlensaures Gas 1 Volumen Stickgas ausgeathmet, also in 24 Stunden auf 40320 Cubiczoll kohlensaures

Gas 5040 Cubiczoll Stickgas, so würde letzteres 1877 Gran und mit den durch den Harn ausgeleerten 276 Gran zusammen 2153 Gran Stickstoff betragen, welche zu den ausgeathmeten und mit der Galle ausgeleerten 6650 Gran Kohlenstoff sich verhalten wie 1:3,08; dies aber ist gerade die Proportion des Stickstoffs zum Kohlenstoffe im arteriösen Blute, sowohl nach Michaelis, als auch nach Macaire und Marcet (§. 878. c). Ich gebe diese Berechnung, weit entfernt die strenge numerische Richtigkeit der Angaben, auf welche sie sich stützt, behaupten zu wollen, bloß als ein Beispiel, wie durch die Gesammtheit des Bildens die Stoffe in derselben Proportion, in welcher sie im Blute sich finden, auch aus demselben entweichen; wie in demselben Verhältnisse, als der eine Stoff sich entbindet, auch ein anderer frei wird, und dadurch das Blut bei allem Wechsel doch die ihm eigenthümliche Proportion seiner Bestandtheile, mithin die zu Erhaltung des Lebens erforderliche Qualität behauptet. f) Zur Bildung des Blutes dienen mehrere Secrete, namentlich Speichel, Magen- und Darmsaft, pankreatischer Saft, Galle, wahrscheinlich auch die interstitiellen Säfte der Gefäßganglien. Die Zersetzung schließt hier ein bildendes Moment in sich. g) Die Secretionen haben mehr oder weniger mechanische Beziehungen und halten insgesammt die räumliche Gegensetzung der festen Gebilde aufrecht, ihre Verschmelzung hindernd. Das Gewebserum, das Blasenserum und das Fett gehören vornehmlich hierher, indem sie die Veränderungen der Lage der Theile erleichtern, auch in den Sinnesblasen die weichen Gebilde ausgespannt erhalten; der Schleim schützt die secernirende Oberfläche und begünstigt die an derselben erfolgenden Bewegungen; die Thränenfeuchtigkeit fördert die Durchsichtigkeit und Beweglichkeit des Auges u. s. w. h) Die Secrete an oder in den Sinnesorganen vermitteln die Sensationen theils auf mechanische, theils auf chemische Weise. i) Für die Erhaltung der Gattung sind die Secretionen der verschiedenen zum Zeugungssysteme gehörigen Organe bestimmt. k) Endlich wirken einige Secretionen auf den Lebenszustand unmittelbar zurück: die Galle erregt nicht allein den Darmcanal, mit dem sie in Berührung kommt, zu lebhafterer Bewegung, sondern wirkt auch, wie man bei ihrer zu reichlichen oder

zu sparsamen Bildung erkennt, auf die gesammte Stimmung; wie mächtig Hoden und Eierstöcke durch ihre Thätigkeit und ihr Product auf den Organismus wirken und die Richtung des ganzen Lebens bestimmen, erkennen wir aus den Wirkungen der Castration.

§. 893. A) In den Verhältnissen des Bildens zeigt sich eine Mannichfaltigkeit des Typus a) bei den verschiedenen Gattungen organischer Wesen. Zuvörderst tritt diese Mannichfaltigkeit in der Gesammtform auf, wie denn bei den niedern Thieren und bei den Gewächsen überhaupt eine bestimmte, eigenthümliche, äußere Form ohne besondere innere Organe, selbst ohne Verschiedenartigkeit des Gewebes vorkommt, da es im Charakter des Organischen liegt, seine Eigenthümlichkeit zwar in allen Einzelnheiten, noch mehr aber in seiner Gesammtheit auszusprechen. In dieser Gesammtform zeigt sich zwar im Allgemeinen wohl die Beziehung zu einer bestimmten Weise des Lebens, aber nicht durchgehends: der Zweck solcher Besonderheit liegt nicht ausschließlich in dem Leben der einzelnen Gattung, sondern in der Mannichfaltigkeit, in welche die organische Schöpfung sich entwickeln will. So entsprechen auch die Formen der Organe der Totalform des Körpers, und die der Gewebe dem Gestaltungsverhältnisse der Organe (§. 475.1) nur zum Theil. So stimmt die Größe der Samenthierchen (§. 84. i), der Blutkörner (§. 664. g), der Fettbläschen (§. 800. a) u. s. w. durchaus nicht mit der Leibesgröße überein; die Blutgefäße der Chorioïdea richten sich in ihrem Durchmesser nicht nach der Größe des Augapfels und sind nach Sömmerring (Nr. 176. VII. S. 9) z. B. beim Wassersalamander dicker als in dem hundert Mahl größeren Auge des Ochsen; dasselbe Verhältniß zeigt sich auch in andern Organen. So hat jede Gattung ihren eigenthümlichen Typus der Gefäßverzweigung in der Chorioïdea (ebd. S. 11), wie in den übrigen Gebilden; dasselbe gilt von den Verzweigungen der Secretionscanäle, und von der Gestaltung der ganzen Secretionsorgane, z. B. von der Theilung der Leber in mehr oder weniger Lappen, ohne daß wir darin eine Übereinstimmung mit einer andern Bildung oder eine Beziehung zur Besonderheit der Secretion oder einer Lebensthätigkeit überhaupt erkennen. So ersetzen die verschiedenen Schichtgebilde bei verschiedenen Thiergattungen einan=

der oder selbst das sklerose Gewebe. Und bei solcher an sich zwecklos erscheinenden Mannichfaltigkeit zeigt sich immer noch die im Organismus herrschende Harmonie: die einzelnen Blumenblätter einer Blühte oder die Hornfäden einer Pfauenfeder scheinen unregelmäßig gefärbt zu seyn, geben aber in ihrer Vereinigung eine regelmäßige Zeichnung, deren Bedeutung für das besondere Leben wieder nicht vor Augen liegt, sondern in einem höhern Gesetze zu suchen ist. b) Jedes Individuum hat wieder seinen eigenen Lebenstypus, der zunächst ursprünglich, theils durch die besondern Verhältnisse seiner Erzeugung (§. 301—307), theils durch die Macht der Gattung, welche in sich ebenfalls Mannichfaltigkeit erstrebt (§. 645. g), dann aber auch zum Theil durch Gewohnheit angenommen ist, so daß z. B. die Nutrition durch Übung der Organe verstärkt (§. 845. g), die durch besondere Verhältnisse öfters oder anhaltend angeregte Secretion endlich habituell (ebd. d), die Milchsecretion durch ungewohnte Nahrung vermindert (§. 842. l), und die Harnabsonderung selbst durch eine zu ungewohnter Zeit genommene Mahlzeit abnorm wird (§. 853. l). B) Der individuelle Typus ist eine Modification des Gattungstypus, deren Erscheinung als Varietät der Bildung, Complexion u. s. w. bezeichnet wird. Abnormität aber ist eine Abweichung vom Typus der Gattung, des Geschlechts und des Alters, welche so weit geht, daß die Functionen diesem Typus nicht vollkommen entsprechen oder doch durch die Abweichung von demselben abgelenkt werden können. Sie ist daher nur quantitativ von der Varietät unterschieden: der Wuchs des Riesen und des Zwergs ist abnorm, aber nach Zoll und Linie ist die Gränze gegen die Varietät nicht zu bestimmen; die Abweichung eines Gefäßzweiges von seiner gewöhnlichen Stärke, Lage und Richtung ist eine Varietät, die eines Hauptstammes ist eine Abnormität, und die eines Astes steht in der Mitte. Die Krankheit aber ist der Widerstreit des individuellen Lebens mit sich selbst, wo das freie und harmonische Vonstattengehen der Functionen gestört ist. Die Abnormität, selbst der höchste Grad derselben, z. B. der Mangel an Gliedmaaßen oder die Verwachsung zweier Individuen, ist demnach noch keine Krankheit, sondern kann nur ein Element derselben werden. So ist sie auch nicht dem Leben über-

haupt fremd, sondern dasselbe Verhältniß, welches bei einem Individuum als Abnormität sich darstellt, ist bei einem andern Alter oder Geschlechte oder bei einer andern Gattung normal. c) Das quantitative Verhältniß der Bildungen (§. 838 fgg.) ist im Lebenslaufe dem Wechsel unterworfen, und z. B. eine Atrophie, ein Welken und Schwinden der Halskiemen, der Wolffschen Körper, der Nabelgefäße, des Botallischen Ganges, der Milchzähne, der Thymus u. s. w. normal, so daß das Ausbleiben solcher Atrophie eine Abnormität giebt. d) Normal ändert das Leben in seinem Verlaufe seine Richtung (§. 648), und dieselbe Richtung kann zu ungehöriger Zeit abnorm werden (§. 845. d). Qualitative Veränderungen begleiten das Leben in seinem ganzen Verlaufe (§. 848). Die Umwandlung der Organe in ihrer Substanz (§. 858), z. B. des Knorpels in Knochen, der Thymus in Zellgewebe, gehört zur normalen Metamorphose im Laufe des Lebens, und eben so zur Mannichfaltigkeit des Typus in der Thierreihe, wie denn auf einer Stufe derselben ein Gebilde das Gewebe zeigt, welches einem verschiedenen Gebilde auf einer andern Stufe zukommt, z. B. die Oberhaut hier als ein kaum unterscheidbares Epithelium, dort als ein Knochengerüst sich artet, wie die Haut bei manchen Thieren der Schleimhaut ähnelt, bei andern die Schleimhaut durch Bildung von Pigment, dicker Oberhaut, Hornspitzen und Haaren der Haut gleicht, oder wie bei mehrern Fischen die Leber eine Schwängerung mit Fett zeigt, dergleichen bei den Mammalien abnorm ist. Alle Verstärkung oder Umänderung des normalen Bildungsherganges, als Zahnen, Pubertätsentwickelung und Befruchtung, ist mit einem entzündlichen Zustande verbunden, der bei zu raschem und gewaltsamem Fortschreiten zu wirklicher Entzündung sich steigert. e) Die Zubildung (§. 859) ist die normale Art des Wachsens auf einer niedern Stufe, wo das innere Leben nicht mächtig genug ist, um eine innere Vervollkommnung zu bewirken, sondern die Lebensthätigkeit mehr auf die Äußerlichkeit sich bezieht: das Individuum nimmt zu, aber nicht die Organe, denn diese haben mit ihrer Bildung zugleich die Gränze ihrer Ausbildung erreicht, so daß sie sich nicht weiter vervollkommnen können, und das Fortschreiten des Lebens ist nicht Potenzirung des Gegebenen, sondern Verviel-

fältigung. Wie dies für die immerfort in Production neuer Theile begriffene Pflanze charakteristisch ist, so erscheint es auch an den pflanzenartigen Sertularien und Korallen, bei denen die Stämme absterben und immer neue Triebe hervorsprossen, und zeigt sich noch bei mehrern Anneliden und Isopoden, wo die Zahl der Segmente des Leibes allmählig zunimmt. Auf den höhern Stufen des animalischen Reichs vermehrt sich beim Wachsthum nicht die Zahl der Gebilde, sondern die ihrer Elementartheile: die Organe vergrößern sich von innen heraus, sind in steter Verjüngung, indem sie sich durch innern Stoffwechsel behaupten, und hinzutretende neue Gebilde sind Aftergebilde, die mehr oder weniger den normalen Gebilden noch ähnlich sind. Die Wucherungen (§. 870) am menschlichen Leibe sind normalen Gebilden an Thieren analog: die Telangiektasieen den erectilen Geweben (§. 183), die Lipome den Fettpolstern, die Kondylome den Hahnenkämmen u. s. w. bis zum Panzer des Schuppenthieres und zu den Hörnern der Wiederkäuer. Die Concremente erscheinen an der einen Stelle normal (§. 811), an der andern abnorm (§. 874), wie der Zirbelsand, der beim Menschen normal ist, bei Thieren, z. B. bei Pferden (Nr. 576. IV. p. 475), nur in abnormen Fällen beobachtet wird. Entozoen kommen bei vielen Thieren im gesunden Zustande fast ohne Ausnahme vor, so daß wir sie für normal halten müssen, um die überflüssige animalische Materie zu verzehren, den Raubthieren ähnlich, welche die Erde vom Aase reinigen; auch die Epizoen der Kinder scheinen eine ähnliche Beziehung zu haben. Die Blasenwürmer erzeugen sich wie das Ei in einem Bläschen des Eierstocks und pflanzen sich fort wie der Volvox. f) Die Verwundung und Wiederergänzung kommt normal vor im Zerreißen des Eierstockbläschens und in der Bildung des gelben Körpers (§. 300. b). Die Pflanzen werfen Athmungs- und Zeugungsorgane periodisch ab (§. 609); eben so wird bei niederen Thieren ein Theil des mütterlichen Leibes als Genist abgeworfen (§. 343. e) und das Gebären durch eine Zerreißung vermittelt (§. 483). Die Schichtgebilde werden periodisch abgestoßen, wobei die Willkühr mehr oder weniger Antheil nimmt (§. 617), und eine periodische Trennung vom Hautgerüste, aber bei fortdauerndem Zusammenhange des neuen

Gebildes mit dem alten findet bei Nautilus und Spirula Statt, wo das Thier bei seinem Wachsthume aus seinem halbkugeligen Gehäuse heraustritt, sich ein neues größeres bildet, welches an das erste sich ansetzt, und so fort, bis das ganze Gehäuse aus einer Reihe solcher immer größer werdenden Kammern besteht. Endlich werfen mehrere Gliederthiere, namentlich Krabben und Spinnen, willkührlich ein Bein ab, um sich dadurch einer Gefahr zu entziehen, oder um sich des beschädigten, das nicht ergänzt, aber leicht ersetzt werden kann, zu entledigen, wie schon Réaumur (Nr. 173. 1712. p. 228) beobachtete. So werfen nach Heineken (Nr. 196. XXVIII. S. 182) Krabben ohne Äußerung von Schmerz das Bein ab, wenn man das Endglied fest hält, oder das Mittelglied durchschneidet, und haben sie es nicht in demselben Augenblicke gethan, in welchem dies geschieht, so thun sie es auch nachher nicht; wenn man aber (ebd. S. 194) ein Glied vom Beine einer Spinne quetscht und sie dabei fest hält, daß sie sich nicht bewegen kann, so verwickelt sie nachmahls den Stumpf in ihrem Gespinnste, stützt sich darauf und sprengt so das Bein ab. Auch scheint dabei ein Unterschied in Hinsicht der Entbehrlichkeit der Gliedmaaßen Statt zu finden: Grillen und Heuschrecken werfen sehr leicht die Springfüße, aber nicht die Gangfüße ab; und wie die Krabbe die Scheeren nicht so leicht fahren läßt als andere Beine, so ist dies auch bei der Jägerspinne mit dem ersten Fußpaare, womit sie die Beute ergreift, der Fall (ebd. S. 198). Worauf es sich bezieht, daß die Holothurien, sobald sie gefangen sind, unter wiederholten Zusammenziehungen des Leibes ihren ganzen Darmcanal durch den Mund ausstoßen, ist nicht ermittelt (Nr. 114. IV. S. 64). g) Die nach dem Tode normale Fäulniß erscheint im Brande durch den Einfluß des im übrigen Organismus fortdauernden Lebens modificirt, und so ist denn auch der Brand (§. 869. g.) gleich der Fäulniß (§. 637. B) bald feucht, bald trocken; der trockne Brand aber gehört auch zu den normalen Lebenserscheinungen, indem er das Abfallen des Nabelstranges vermittelt (§. 869. g). C) Was die Eigenthümlichkeit der Abnormitäten betrifft, so liegt h) der Anlaß zu abnormem Bilden bald in schwächenden Umständen, vermöge deren das Leben seinen Haltpunct ver-

liert, die Herrschaft der Einheit im Organismus sinkt und die Zersetzbarkeit des Blutes sich steigert; bald in einer zu üppigen Bildung von Masse, die für die ordnende Kraft übermächtig wird u. s. w. Doch nur zu häufig müssen wir uns begnügen, mit Anerkennung einer Abnormität des individuellen Typus und einer plastischen Idiosynkrasie, die Gesammtheit der abnormen Erscheinungen zusammenzufassen, ohne den nähern Grund zu erkennen, wie z. B. bei den Albinos, den Blutern (§. 854. B), den Stachelschweinmenschen (§. 870. h), bei der Verknöcherung der Muskeln (§. 858. h), bei verschiedenen qualitativen Veränderungen der Secretionen (848. e) u. s. w.; in andern Fällen ist das ursächliche Moment klar, aber nicht die Weise, auf welche es wirkt, z. B. bei der eigenthümlichen Form des letzten Fingergliedes in der Blausucht (§. 843. h); ein andres Mahl kennen wir den Stoff, welcher abnorme Bildungen erregt, bloß nach seinen sinnlichen Eigenschaften und Wirkungen, aber nicht nach seiner eigenthümlichen Substanz (§. 867. l. 871. D. 872. F). i) So ist auch der den verschiedenen Dyskrasieen, so wie andern Diathesen, z. B. der rheumatischen, katarrhalischen, hämorrhoidalischen rc., eigenthümliche Bildungstypus (§. 867. C) eine Geheimschrift, deren Inhalt der sinnige Beobachter nach Anleitung anderweitiger Erfahrung erräth, ohne darum die Chiffern zu verstehen. Nur auf solche Weise verrathen noch die Narben durch ihre Form, ob sie in Folge einer Schnittwunde oder einer Verbrennung, eines syphilitischen oder eines skrophulösen Geschwürs rc. gebildet sind. So läßt sich auch die Eigenthümlichkeit der mannichfaltigen Ausschläge mehr auf eine Verschiedenheit des Bildungstypus als auf eine des Sitzes zurückführen. k) Das Verhalten verschiedener Diathesen, welche in einem Organismus zusammentreffen, offenbart sich besonders in den Ausschlägen. Entweder wirken beide Diathesen neben einander auf ihre eigene Weise, z. B. die Blattern bei Syphilis; oder sie modificiren einander und geben ein Drittes, wie z. B. Flechten einen skrophulösen oder arthritischen oder syphilitischen Charakter annehmen; oder eine unterdrückt antagonistisch die andere, wie z. B. die Krätze beim Scharlach verschwindet und nachmahls wieder ausbricht. D) Das Verhältniß der Abnormität zur Normalität äußert

sich l) in einem ähnlichen Antagonismus. Die Afterbildung entsteht oft, wo die normale Bildung gehemmt ist, namentlich wo die weibliche Zeugungskraft sich nicht bethätigen kann (§. 45. f), und setzt ihrerseits, gleich der Regeneration (§. 889. k), die Nutrition herab. m) Die abnorme Bildung, besonders wenn sie ursprünglich und so mit dem Daseyn des Individuums verschmolzen ist, strebt sich zu behaupten. Werden ursprünglich verwachsene Finger im kindlichen Alter durch den Schnitt getrennt, so verwachsen sie nach völliger Vernarbung der Schnittfläche wieder großentheils, weil die Haut an ihren einander zugewendeten Flächen nicht eben so wächst wie sie selbst, so daß die Spalte die Länge behält, welche die Finger zur Zeit der Operation hatten (Nr. 708. S. 16 fg.). Als Bromfield (Nr. 719. I. S. 261) einem Knaben mit doppeltem Daumen den kleinern abgeschnitten hatte, wuchs ein ähnlicher wieder, und dieser, am Gelenke abgelöst, wurde mehrmahls durch einen neuen ersetzt. n) Noch auf der höchsten Stufe der Abnormität schimmert der Bildungstypus der Gattung durch alle individuelle Mißgestaltung hindurch: so ist in der schwammigen Masse, welche bei Hemicephalen die Stelle des Gehirns einnimmt, nicht selten die Totalform in einer Längenspalte (für die Hemisphären), in einer Querspalte (für vordere und hintere Lappen) und in Windungen an der Oberfläche angedeutet. Wie regenerirte Theile weniger dauerhaft sind als die ursprünglichen (§. 889. p), so behaupten sich auch später erzeugte Aftergebilde weniger als normale Gebilde, werden durch Ätzmittel leichter zerstört und nehmen bei der Hungercur bald und bis zum völligen Verschwinden ab, so daß der normale Typus sein Recht wieder behaupten kann. Wenn man die bei einer Dyskrasie entstandenen Abscesse erst dann öffnet, wenn diese beseitigt und der normale Typus wieder frei geworden ist, so erhält man einfache Geschwüre, während bei früherer Öffnung das Geschwür den Charakter der Dyskrasie annimmt. o) Wie in Betreff der Gattung die Natur vom Ungemeinen zum Gewöhnlichen zurückkehrt (§. 304), so macht auch im Individuum die Herrschaft des Typus oder die auf Selbsterhaltung ausgehende Heilkraft der Natur sich geltend und äußert sich dadurch, daß sie unter abnormen Umständen angemessene Verhältnisse der Lebens-

thätigkeit und der Bildung herbeiführt (§. 888. c). Bei Verwundung einer Arterie wird z. B. die Blutung durch die eintretende Ohnmacht, während welcher ein Blutgerinnsel die Wunde um so leichter schließen kann, gestillt; wenn ein Gefäß unwegsam geworden ist, so erweitern sich die Anastomosen (§. 713. d); an Stellen, welche in Folge von Verletzungen einem Drucke ausgesetzt sind, bilden sich seröse Blasen, welche dessen Wirkungen aufheben (§. 859. s); der aus seiner Höhle gerückte Kopf des Oberschenkels gräbt sich eine neue Gelenkpfanne an den Beckenknochen, und gebrochene Knochen, die nicht verheilt sind, gehen eine gelenkartige Verbindung unter einander ein (§. 864. b). Duhamel (Nr. 173. 1746. p. 352 sq.) fand an den auf Hahnenkämmen eingepflanzten Hahnensporen Gelenk und Bänder, wie sie gerade nöthig waren, gebildet und macht die Bemerkung, daß auch bei Mißgeburten die Organisation für die Lage der Dinge möglichst zweckmäßig ist. — Nicht minder einleuchtend ist die Wahrheit, daß die Regenerationskraft vorzüglich dem Bedürfnisse des Organismus und seinem Verhältnisse zur Außenwelt angemessen ist. Theile, die sich weit ausstrecken, wie die Strahlen der Asterien, die Beine von Spinnen ꝛc., und leicht verletzt werden können, besitzen die meiste Regenerationskraft. Nach Réaumur (ebd. 1712. p. 226 sq.) regenerirt sich das Bein eines Krebses am leichtesten, wenn man es so abgebrochen hat, daß noch ein Glied am Rumpfe bleibt: aber gerade hier erfolgt auch der Bruch, wenn ihn ein Zufall bewirkt; die hintern und kleinern Beine werden seltener und langsamer ersetzt, brechen aber auch nicht leicht ab, und der noch mehr gesicherte Schwanz regenerirt sich gar nicht. Wie nach Spallanzani bei Würmern der Kopf, als der zur Aufnahme von Nahrung nöthige Theil, früher ersetzt wird als der Hinterleib, so erfolgt nach Broussonet (ebd. 1786. p. 687) bei Fischen die Regeneration der Flossen in demselben Maaße, in welcher diese Organe zur Bewegung nöthig sind, also am ersten die Schwanzflosse, dann Brust- oder Bauchflosse, endlich die Rückenflosse, an welcher die Strahlen nach sieben Monaten kaum erkennbar waren; wird aber eine Flosse nicht regenerirt, so vertreten die übriggebliebenen ihre Stelle. — Wie endlich die Organisation zu einer entsprechen-

den Lebensweise bestimmt, so wird sie hinwiederum auch durch diese einigermaaßen modificirt und fügt sich derselben. Je nachdem viel oder wenig Nahrung genommen wird, nimmt die Geräumigkeit des Magens zu oder ab: bei Schafen, die bloß mit Brot gefüttert wurden, verengerte sich der Magen; bei einer Eule, die mit Mehl gefüttert worden war, fand Menestries (Nr. 189. 1832. II. S. 145) den Magen in seiner Form dem von körnerfressenden Vögeln genähert, das Epithelium desselben fester, die Gallenabsonderung reichlicher, und die Leber größer.

§. 894. Wir sind in den bisherigen Betrachtungen von der Oberfläche zum Innern fortgeschritten, von dem mechanischen Hergange des Bildens (§. 877) zum chemischen (§. 878), von diesem zum Grunde des Bildens, von dem, was außer dem Blute ist (§. 881), zum Blute selbst (§. 885), von der Atmosphäre (§. 882) zu den Organen (§. 883), vom Blute (§. 886) zu dem, was in demselben und durch dasselbe wirkt (§. 890—892), und wir fassen nun die allgemeinsten Ergebnisse zusammen. a) Keine mechanische, keine chemische Theorie genügt zur Erklärung des organischen Bildens. Es muß ein Höheres herbeigerufen werden: kein deus ex machina, sondern ein deus ex vita; keine Hypothese eines ätherischen Stoffes, einer transscendentalen Springfeder, sondern die Anschauung einer mit sich einen und darum gesetzmäßigen, schöpferischen Naturkraft. Die Idee des Organismus ruft, um sich zu realisiren, eine Mannichfaltigkeit von Gebilden hervor, welche den Charakter des Ganzen an sich tragen und zu einem gemeinsamen Zwecke zusammenwirken. Wir bezeichnen dies Ideelle als Lebensprincip, bei dessen Anerkennung wir uns nur hüten müssen, dasselbe in seinem Ursprunge und in seinen Wirkungen uns als isolirt zu denken. Stellen wir es nämlich als ein eigenes Princip auf, welches nicht seines Gleichen hat, so sprechen wir damit nur die Thatsache aus, daß das organische Daseyn von dem unorganischen sich unterscheidet; erkennen wir dagegen das Weltganze als den absoluten Organismus, als die Offenbarung des Unendlichen im Endlichen, und das organische Wesen als einen Reflex des Weltganzen an (§. 476): so gewinnen wir die Einheit zwischen unsern sinnlichen Erfahrungen und unsern Vernunftanschauungen,

nach welcher wir unserer geistigen Natur gemäß streben. Wenn wir zweitens uns damit begnügen, ein isolirt gedachtes Lebensprincip als das Ursächliche der Bildungserscheinungen anzuerkennen, ohne in den Hergang derselben weiter einzudringen: so durchhauen wir den Knoten, ohne ihn zu lösen; denn das Lebensprincip wirkt durch materielle Mittel, und diese zu erkennen ist die Aufgabe. Die Neubildung eines zerstörten Ausführungsganges, die von selbst erfolgende Wiederherstellung des Darmcanals, von welchem ein beträchtliches Stück ausgeleert worden ist, der Ersatz eines aufgelösten Knochens durch einen neuen in derselben Verbindung mit Muskeln und Bändern, die Einmündung geschlossener Gefäßenden u. s. w. sind, an sich betrachtet, Wunderwerke des Lebensprincips; aber wie alle Wunder in das alleinige große Wunder der Natur sich auflösen, so finden wir, daß jene auffallenden Bildungserscheinungen durch die gemeinen Thätigkeiten des Organismus, durch Anziehung des Blutes und Secretion bildsamer Flüssigkeit, durch Absorption und Adhäsion u. s. w. vermittelt werden; und auf solche Weise den Hergang des Bildens näher kennen zu lernen, muß die Aufgabe fernerer Forschung seyn. b) Das organische Bilden ist eine Differenzirung des Indifferenten, eine Entwickelung von Gegensätzen, welche immer weiter sich vervielfältigen, immer neue Gegensätze in sich erzeugen, so daß jeder Punct des organischen Körpers seine Eigenthümlichkeiten hat, ein und derselbe Stoff in jedem Organe besonders modificirt ist (§. 834. a), und dasselbe Gewebe überall einen andern Charakter annimmt: die Haut wird am Auge durchsichtig, Licht leitend, am Ohre gespannt, Schall leitend, an den Fingerspitzen zur Aufnahme von Tasteindrücken gepolstert; die Arterien verlieren am Gehirne ihre Faserhaut und verstärken sie in den Muskeln; die Knochen als peripherische Gebilde erscheinen in dieser Form um das sensible Centralorgan her, geben aber an den Gliedmaaßen, die selbst rein peripherisch sind, den Kern ab und unterscheiden sich von einander überall durch eigene Proportionen der gemeinsamen Bestandtheile. c) Durch das Gebildete wird das Vonstattengehen fernern Bildens gefördert. Sind die Bildungen durch eine ursprüngliche Entwickelung entstanden, so wirkt nun die Anziehungskraft, welche das Gebilde auf den bildsamen Stoff aus-

übt, kommt der Repulsivkraft des Blutes entgegen und unterstützt so das Bilden. Wie die Salzlösung durch die Scheidung des Gelösten vom Lösenden sich krystallisirt, aber die bereits entstandenen Krystalle ein neues Krystallisiren befördern; wie ein aus extravasirten Blutstoffen erzeugtes Aftergebilde sich nun dadurch erhält und wächst, daß es die verwandten Stoffe aus dem Blute an sich zieht: so erleichtern die verschiedenen normalen Gebilde ihre fernere Entwickelung aus dem Blute. Das Bestehende, bereits Gemischte und Gestaltete ist nicht der Grund, aber das Beförderungsmittel fernerer Mischung und Gestaltung: es ist das Bett, in welchem der Strom seinen Lauf verfolgt, wiewohl er es sich selbst gebildet hat. Indem das Erhalten nur ein fortgesetztes Erzeugen ist, setzt es eine ungleich geringere Kraftäußerung voraus als das ursprüngliche Erzeugen. War die Bildungskraft im Beginne des Lebens mächtig genug, auch die edlern Organe zu erzeugen, so vermag sie späterhin nur niedrigere Gebilde von Neuem hervorzubringen. d) Selbsterhaltung ist Selbstbildung. Die schaffende Kraft, welche dem Organismus sein Daseyn gab, wirkt fortwährend (§. 888); ihr Material ist das Blut (§. 875), welches sowohl vermöge seines chemischen Charakters sich zu zersetzen (§. 885. d), als auch vermöge seiner mechanischen Verhältnisse einen Theil seiner Masse auszustoßen strebt (§. 885. f). Wo das Leben ruhig in seinem Gleise fortgeht, wird die Wirksamkeit dieser schaffenden Kraft weniger sichtbar (§. 876), und in Betreff der höhern Bildungen bedarf sie der Unterstützung von Seiten der ursprünglichen Gebilde, welche vermöge specifischer Verwandtschaft die Stoffe aus dem Blute anziehen, welche dieses sonst ohnedies abzusetzen strebt (§. 881. A. 883. h). An den gemeinartigen Gränzflächen des Organismus (Haut und bipolarer Schleimhaut) und seiner einzelnen Gebilde (im gesammten Zellgewebsysteme) treten hauptsächlich nächste und am meisten lösliche Bestandtheile des Blutes (Wasser, Eiweißstoff, Extractivstoff, Fett, Gase, Salze) hervor, und das Bilden nimmt hier den Charakter eines gemeinen physikalischen Processes an (§. 883. a), indem einerseits die Atmosphäre die ihr verwandten Stoffe anzieht (§. 882), andrerseits der Druck der Blutsäule jene Stoffe in innere luftleere Räume treibt. Das Blut vermag einen

Theil seiner nähern oder entferntern Bestandtheile in neue Verbindungen zu bringen und auf solche Weise eigenartige Substanzen zu bilden (§. 885. i), welche es sodann als fremdartige Beimischungen durch verschiedene Organe ohne Unterschied ausstößt (§. 857); bei normalem Fortgange des Lebens aber werden dergleichen eigenartige Substanzen beim Durchgange des aus dem Blute getretenen Bildungssaftes durch das Gewebe der Organe geschaffen, indem dieses bei seinem Contacte den Bildungssaft umwandelt und ihn theils sich aneignet, theils ausstößt (§. 881. B). Je tiefer im Innern des Organismus dieser Proceß vor sich geht, je vielseitiger dieser Contact ist, um so durchgreifender ist die Umwandlung, um so eigenartiger das Product (§. 883. a). Die verschiedenen Gebilde sind Entfaltungen des Blutes: was in diesem zu einem gewissen Ebenmaaße vereint ist, erscheint in ihnen vereinzelt, mit Vorwalten der einen oder der andern Richtung (§. 885. e), so daß sie in ihrer Gesammtheit wieder die Proportion der Stoffe darstellen, wie sie im Blute sich findet (§. 892. e). Wie nun alles einzelne Bilden vom Ganzen beherrscht wird (§. 891), so wird auch die eine Richtung desselben durch die Gesammtheit der andern bedingt (§. 885. g): das Blut ist, indem es zu einem Organe tritt, für das hier zu vollziehende Bilden vorbereitet durch früher erfahrene Veränderungen (§. 886), und ein Gebilde ruft ein anderes als seinen Gegensatz hervor (§. 887). e) Zwischen dem Organismus und der Außenwelt findet ein organisches Verhältniß Statt: beide sind gerade so, wie es ihre Wechselwirkung heischt. Die Atmosphäre verhält sich wie ein Organ zum Blute, sie erhält dasselbe in seinen normalen Verhältnissen, indem sie gleich einem solchen (§. 883) Stoffe (Gas und Wasser) aus ihm anzieht (§. 882) und ebenfalls wie ein solches (§. 892. c) dasselbe in seinen Schranken hält (§. 878. b). Der Organismus seinerseits gestaltet sich in Übereinstimmung mit der Außenwelt, und seinen Lebensverhältnissen, sowohl ursprünglich (§. 892. d), als auch späterhin durch selbstthätige Fügung nach den Umständen (§. 893. o): wie die Oberhaut schon beim Embryo an Hohlhand und Fußsohle für das künftige Greifen und Auftreten sich verdickt, so erfährt sie nachmahls auch an andern Stellen unter Einwirkung eines Druckes

gleiche Veränderung; wie sich ursprünglich Gelenke für die Bewegung bilden, so stellt sich auch späterhin zwischen zwei auf abnorme Weise an einander liegenden Knochen durch die Bewegung eine Gelenkverbindung her. Wenn nach Brown der Lebenszustand lediglich durch die einwirkenden Reize, nach Helvetius die psychische Individualität durch die Erziehung, d. h. durch die Gesammtheit der Eindrücke, nach Lamarck die Organisation durch die Lebensweise bestimmt werden sollte: so war hier nur die eine Seite des Lebens aufgefaßt und die Eigenmächtigkeit seines Typus verkannt. f) Da endlich das Abnorme etwas, nicht dem Leben überhaupt, sondern nur der Gattung oder dem Geschlechte oder dem Lebensalter des Individuums Fremartiges ist (§. 893. B), so erkennen wir auch hier, daß in den verschiedenen Gattungen organischer Wesen, wie in den beiden Geschlechtern (§. 203) und den verschiedenen Lebensaltern (§. 647) nur die mannichfaltigen Formen und Richtungen eines und desselben Lebens sich darstellen.

Fortgesetztes Verzeichniß

der angeführten Schriften.

Nr. 592. Zwo Abhandlungen über die Nutritionskraft, von Blumenbach und Born, nebst einer fernern Erläuterung eben derselben Materie, von C. F. Wolff. Petersburg 1789. 4.

Nr. 593. Bemerkungen über den Organismus des menschlichen Körpers und über die denselben betreffenden arteriösen und venösen Haargefäße, nebst der darauf gegründeten Theorie von der Ernährung. Von Ge. Prochaska. Wien 1810. 8.

Nr. 594. Grundzüge der Lehre von den reproductiven Lebensthätigkeiten des menschlichen Individuums, von Sam. Chr. Lucä. Frankfurt 1816. 8.

Nr. 595. Additions à l'anatomie générale de X. Bichat, par P. A. Béclard. Paris 1821. 8.

Nr. 596. System der Histologie, von K. Fr. Heusinger. Eisenach 1822. 4.

Nr. 597. Handbuch der menschlichen Anatomie, durchaus nach eigenen Untersuchungen verfaßt von K. Fr. Theod. Krause. Hannover 1833. 8.

Nr. 598. Systematisches Lehrbuch der vergleichenden Anatomie, von K. Aug. Sigm. Schultze. Berlin 1828. 8.

Nr. 599. Untersuchungen über das specifische Gewicht thierischer Substanzen. Inauguraldissertation unter dem Präsidium von G. Schübler, vorgelegt von P. Kapff. Tübingen 1832. 8.

Nr. 600. Alex. Monros Abbildung und Beschreibung der Schleimsäcke des menschlichen Körpers, umgearbeitet von J. Chr. Rosenmüller. Leipzig 1799. Fol.

Nr. 601. Brnh. Glob. Schreger de bursis mucosis subcutaneis. Erlang. 1825. fol.

Nr. 602. J. Chp. Hnr. Schmidt Diss. de glandulis suprarenalibus. Traiecti ad Viadr 1785. 4.

Nr. 603. De glandulis thoracicis, lymphaticis atque thymo. Specimen pathologicum, scripsit Ferd. Guil. Becker. Berol. 1826. 4.

Nr. 604. Thymi in homine ac per seriem animalium descriptio anatomica, pathologica et physiologica, auctore Fr. Chr. Haugsted. Hafn. 1832. 8.

Nr. 605. Chp. Hellwig Schmidt Commentatio de pathologia lienis, indagata ad illustrandam physiologiam huius visceris. Gotting. 1816. 4.

Nr. 606. Recherches sur la rate. Par L. J. P. Assolant. Paris an X. 8.

Nr. 607. Historia systematis salivalis, physiologice et pathologice considerati, auctore J. Barth. Siebold. Jenae 1797. 4.

Nr. 608. Rud. Vivenot Diss. de vasis hepatis. Vienn. 1830. 4.

Nr. 609. Die Bildung und Krankheiten des Hodens. Beobachtungen von Astley Cooper. Weimar 1832. 4.

Nr. 610. Observations on the structure and functions of the nervous system, by Al. Monro. Edinb. 1783. fol.

Nr. 611. Joseph und Karl Wenzels Prodromus eines Werkes über das Hirn des Menschen und der Thiere. Tübingen 1806. 4.

Nr. 612. Anatomische und physiologische Untersuchungen über das Auge des Menschen. Von Fr. Arnold. Heidelberg 1832. 4.

Nr. 613. G. Valentin Historiae evolutionis systematis muscularis prolusio. Vratislav. 1832. 4.

Nr. 614. Die Lehre von den Haaren in der gesammten organischen Natur, von Burk. Eble. Wien 1831. II Bde. 8.

Nr. 615. Darstellung einiger Resultate, die aus der Anwendung der pneumatischen Chemie auf die praktische Arzneikunde hervorgehen, von J. Jak. Günther. Marburg 1801. 8.

Nr. 616. Revision des nouvelles doctrines chemico-physiologiques, par Coutanceau. Paris 1814 8.

Nr. 617. Car. Chr. Sass Diss. de proportionibus quatuor elementorum corporum organicorum in cerebro et musculis. Havn. 1818. 4.

Nr. 618. Considérations générales sur l'analyse organique et ses applications. Par M. E. Chevreul. Paris 1824. 8.

Nr. 619. Nouveau système de chimie organique fondé sur des méthodes nouvelles d'observation; par F. V. Raspail. Paris 1833. 8.

Nr. 620. Paul Mascagnis neue Theorie der Absonderungen durch unorganische Poren, und dessen Geschichte der Lymphgefäße; vermehrt von P. Lupi. A. d. Lat. übers. Leipzig 1799. II Bde. 8.

Nr. 621. Jo. Müller de glandularum secernentium structura penitiori. Lips. 1830. fol.

Nr. 622. Perspiratio dicta Hippocrati per universum corpus anatomice illustrata, auctore Abr. Kaau. Lugd. Bat. 1738. 8.

Nr. 623. Lud. Andr. Köeler Diss. de odore per cutem spirante. Gotting. 1794. 4.

Nr. 624. Wil. Cruikshanks Abhandlung über die unmerkliche Ausdünstung und ihre Verwandtschaft mit dem Athemholen. A. d. Engl. übersetzt von C. F. Michaelis. Leipzig 1798. 8.

Nr. 625. Recherches expérimentales sur l'absorption et l'exhalation. Par Mich. Foderà. Paris 1824. 8.

Nr. 626. Wil. Xav. Jansen pinguedinis animalis consideratio physiologica et pathologica. Lugd. Bat. 1784. 8.

Nr. 627. Th. Ge. Aug. Roose Diss. de nativo vesicae urinariae inversae prolapsu. Gotting. 1734. 4.

Nr. 628. Beiträge zur Kenntniß des menschlichen Harns und der Entstehung der Harnsteine, von Gust. Wetzler. Frankfurt 1821. 8.

Nr. 629. Untersuchung über das Wesen und die Bestandtheile des Harngrieses, Harnsteins und anderer Krankheiten, die mit einer gestörten Thätigkeit der Harnwerkzeuge zusammenhängen. Von Wil. Prout. A. d. Engl. Weimar 1823. 8.

Nr. 630. Recherches physiologiques et médicales sur les causes, les symptomes et le traitement de la gravelle. Par. F. Magendie. 2de édit. Paris 1828. 8.

Nr. 631. Casp. Franc. Hieronymi Diss. de analysi urinae comparata. Gotting. 1829. 4.

Nr. 632. S. Th. Sömmerring über die körperliche Verschiedenheit des Negers vom Europäer. Frankfurt 1785. 8.

Nr. 633. Die Farben der organischen Körper. Wissenschaftlich bearbeitet von F. S. Voigt. Jena 1816. 8.

Nr. 634. Untersuchungen über die anomale Kohlen- und Pigmentbildung in dem menschlichen Körper. Von K. F. Heusinger. Eisenach 1823. 8.

Nr. 635. Rapport de l'air avec les êtres organisés. Traités, tirés des journaux d'observations et d'expériences de Laz. Spallanzani, par Jean Senebier. Genève 1807. III tomes. 8.

Nr. 636. Humphry Davys physiologisch-chemische Untersuchung über das Athmen, besonders über das Athmen von oxydirtem Stickgas. A. d. Engl. mit Anmerkgg. und Zusätzen des Übersetzers. Lemgo 1814. 8.

Nr. 637. John Bostocks Versuch über das Athemholen. A. d. Engl. übers. von A. F. Nolde. Erfurt 1809. 8.

Nr. 638. Al. Rud. Vetters Aphorismen aus der pathologischen Anatomie. Wien 1803. 8.

Nr. 639. Spallanzanis Versuche über das Verdauungsgeschäft des Menschen und verschiedener Thierarten, nebst einigen Bemerkuugen des H. Senebier. Übers. von C. F. Michaelis. Leipzig 1785. 8.

Nr. 640. Zusätze zu den Versuchen über das Verdauungsgeschäft von Spallanzani und Senebier. A. d. Franz. von C. F. Michaelis. Leipzig 1785. 8.

Nr. 641. Expériences sur la digestion dans l'homme, par A. Jenin de Montegre. Paris 1814. 8.

Nr. 642. Recherches physiologiques et chimiques pour servir à l'histoire de la digestion, par Leuret et Lassaigne. Paris 1825. 8.

Nr. 643. Die Verdauung, nach Versuchen von Fr. Tiedemann und Leop. Gmelin. Heidelberg 1826. 27. II Bde. 4.

Nr. 644. Historia naturalis duorum leucäthiopum, auctoris ipsius et sororis eius, descripta a Ge. Tob. Lud. Sachs. Solisbaci 1812. 4.

Nr. 645. Programme ou précis d'un ouvrage sur les réproductions animales, par Spallanzani. Genève 1768. 8.

Nr. 646. Jak. Chr. Schäffers erstere und fernere Versuche mit Schnecken. 2te Aufl. Regensburg 1770. 4.

Nr. 647. Über die Regeneration der Nerven. Von. Fr. Michaelis. Cassel 1785. 8.

Nr. 648. Just. Arnemann Versuche über die Regeneration an lebenden Thieren. Göttingen 1787. 8.

Nr. 649. Just. Arnemann Versuche über das Gehirn und Rückenmark. Göttingen 1787. 8.

Nr. 650. Mich. Troja Versuch über den Anwachs neuer, durch Krankheiten entweder ganz oder doch größtentheils zerstörter Knochen. A. d. Lat. von K. G. Kühn. Straßburg 1780. 8.

Nr. 651. M. Troja neue Beobachtungen und Versuche über die Knochen. Übers. von J. J. A. v. Schönberg. Erlangen 1828. 4.

Nr. 652. Ge. Lud. Koeler Experimenta circa regenerationem ossium. Gotting. 1786. 8.

Nr. 653. Andr. Bonn u. Andr. Marrigues physiolog. u. chirurg. Abhandlungen über die Natur u. Erzeugung des Callus. Leipzig 1786. 8.

Nr. 654. Quelques recherches historiques et expérimentales sur la formation du cal, par Gilb. Breschet. Paris 1819. 4.

Nr. 655. Recherches sur les métastases, suivies de nouvelles expériences sur la régéneration des os, par P. M. J. Charmeil. Metz 1821. 8.

Nr 656. Car. Hnr. Meding Diss. de regeneratione ossium, per experimenta illustrata. Lips. 1823. 4.

Nr. 657. Von der Wiedererzeugung. Eine medicinisch-physiologische Abhandlung von Jo. Chr. Eggers. Würzburg 1821. 8.

Nr. 658. Jo. Fr. Dieffenbach Diss. de regeneratione et transplantatione. Herbipoli 1822. 8.

Nr. 659. Chirurgische Erfahrungen, besonders über die Wiederherstellung zerstörter Theile des menschlichen Körpers, von J. F. Dieffenbach. Berlin 1829. II Bde. 8.

Nr. 660. Über den organischen Ersatz, von J. F. Dieffenbach. Berlin 1831. 8.

Nr. 661. Jo. Hnr. Frc. Wiesmann de coalitu partium a reliquo corpore prorsus disiunctarum. Lips. 1824. 4.

Nr. 662. Fr. Pauli Commentatio physiologico-chirurgica de vulneribus sanandis. Gotting. 1825. 4.

Nr. 663. Memorie sul ristabilimento della circolazione nella legatura o anchè recisione dei tronchi delle arterie. Da J. J. Alb. de Schoenberg. Napoli 1826. 4.

Nr. 664. Neue Versuche an Thieren und deren Resultate über die Wiedererzeugung der Arterien. Von Ant. Zhuber. Wien 1827. 8.

Nr. 665. Jos. Platz, praes. H. F. Autenrieth, Diss. de deiectione portionis intestinorum per alvum non semper mortifera. Tubing. 1831. 8.

Nr. 666. Essai sur l'anatomie pathologique en général, par J. Cruveilhier. Paris 1816. II Vol. 8.

N. 667. Traité d'anatomie pathologique par J. F. Lobstein. Paris 1829. II Vol. 8.

Nr. 668. Observationes anatomico-pathologici et practici argumenti, auctore F. L. C. Schroeder van der Kolck. Amstelod. 1826. 8.

Nr. 669. Beobachtungen über die organischen Veränderungen im Auge nach Staaroperationen, von Wilh. Sömmerring. Frankf. 1828. 8.

Nr. 670. Tractatus anatomico-pathologicus, sistens duas observationes de formatione fibrarum muscularium in pericardio atque in pleura obviarum, auct. G. Leo-Wolff. Heidelb. 1832. 4.

Nr. 671. Wilh. Starks klinische und anatomische Bemerkungen, nebst diätetischen Versuchen, herausgegeben von Smyth, a. d. Engl. von Michaelis. Breslau 1789. 8.

Nr. 672. J. Bleuland icones anatomico-physiologicae partium corporis humani et animalium, quae in descriptione musei academiae Rheno-Traiectinae inveniuntur. Traiecti ad Rhen. 1826. 4.

Nr. 673. Handbuch der Physiologie des Menschen für Vorlesungen. Von J. Müller. Coblenz 1833. 8.

Nr. 674. Steph. Hales Statik der Gewächse. A. d. Engl. Halle 1748. 4.

Nr. 675. Aug. Pyram. de Candolles Pflanzenphysiologie oder Darstellung der Lebenskräfte und Lebensverrichtungen der Gewächse. A. d. Franz. mit Anmerkgg. von Jo. Röper. Stuttgart 1833. 8.

Nr. 676. Allgemeine Biologie der Pflanzen, von C. A. Agarth. A. d. Schwed. von F. C. H. Creplin. Greifswalde 1832. 8.

Nr. 677. Untersuchungen über die Temperaturveränderungen der Vegetabilien, Dissertation unter dem Präsidium von G. Schübler vorgelegt von W. Neuffer. Tübingen 1829. 8.

Nr. 678. Die Exantheme der Pflanzen und einige mit diesen verwandte Krankheiten der Gewächse, pathogenetisch und nosographisch dargestellt von Frz. Unger. Wien 1833. 8.

Nr. 679. Gust. Wold. Focke Diss. de respiratione vegetabilium. Heidelb. 1833. 4.

Nr. 680. Beiträge für die Zergliederungskunst, herausgegeben von H. F. Isenflamm und J. C. Rosenmüller. Leipzig 1800 bis 1802. II Bde. 8.

Nr. 681. Archiv für Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medicin, herausgegeben von J. Müller. Berlin 1834.

Nr. 682. Nova acta academiae scientiarum imperialis Petropolitanae. Petropoli 1787 sqq. 4.

Nr. 683. Beiträge zu den chemischen Annalen von Lor. Crell. Helmstädt und Leipzig 1786 fgg.

Nr. 684. Mémoires de physique et de chimie de la société d'Arcueil. Paris 1807—17. III Vol. 8.

Nr. 685. Annales de chimie et de physique. 8. Paris 1816 et suiv.

Nr. 686. Journal für Chemie und Physik, herausgegeben von J. S. C. Schweigger. Nürnberg 1811 u. fgg. fortgesetzt von F. W. Schweigger-Seidel.

Nr. 687. De vasis sanguiferis, quae villis intestinorum tenuium hominis brutorumque insunt. Dissertatio auctore J. Doellinger. Monachii 1828. 4.

Nr. 688. Theod. v. Saussure's chemische Untersuchungen über die Vegetation. A. d. Franz. mit Zus. von F. S. Voigt. Leipz. 1805. 8.

Nr. 689. Outlines of human physiology. By Herbert Mayo. The 3d. edition. London 1833. 8.

Nr. 690. Physiologie de la glande lacrimale, par J. J. Beaux. Paris 1821. 8.

Nr. 691. De alimentorum concoctione experimenta nova. Instituit Car. Hnr. Schultz. Berol. 1834. 4.

Nr 692. Grundzüge zu einem Systeme der Physiologie des Organismus, von Aug. Ed. Keßler. Jena 1807. 8.

Nr. 693. Das Hautsystem in allen seinen Verzweigungen anatomisch, physiologisch und pathologisch dargestellt von J. B. Wilbrand. Gießen 1813. 8.

Nr. 694. Journal für Chirurgie und Augenheilkunde, herausgegeben von C. F. v. Gräfe u. P. F. v. Walther. Berlin 1820 fgg.

Nr. 695. Der Kopftheil des vegetativen Nervensystems beim Menschen, in anatomischer und physiologischer Hinsicht bearbeitet von Fr. Arnold. Heidelberg 1831. 4.

Nr. 696. Medicinische Zeitung. Herausgegeben von dem Vereine für Heilkunde in Preußen. Berlin 1832 fgg. Fol.

Nr. 697. Joh. Lud. Theoph. Naveau, praes. Nasse, diss. experimenta quaedam circa urinae secretionem. Halae 1818. 8.

Nr. 698. Fluidorum corporis animalis chemiae nosologicae specimen, auctore Chr. Hnr. Theod. Schreger. Erlang. 1800. 8.

Nr. 699. Bnh. Aug. Kähler Diss. de vomitu urinae vesicalis. Regiom. 1831. 8.

Nr. 700. Journal für technische und ökonomische Chemie, herausgegeben von O. L. Erdmann. Leipzig 1828—33. XX Bde. 8.

Nr. 701. Abhandlung über die Gifte, in Bezug auf gerichtliche Arzneikunde, Physiologie und praktische Medicin. Von Rob. Christison. A. d. Engl. Weimar 1831. 8.

Nr. 702. Physiologie médicale et philosophique par Alex. Lepelletier. Paris 1831. IV Vol. 8.

Nr. 703. Paul Fr. Hrm. Grasmeyers Abhandlung vom Eiter und den Mitteln, ihn von allen ähnlichen Feuchtigkeiten zu unterscheiden. Göttingen 1790. 8.

Nr. 704 Naturhistorische Untersuchung über den Unterschied zwischen Eiter und Schleim, von Franz v. P. Gruithuisen. München 1809. 8.

Nr. 705. J. Hunters natürliche Geschichte der Zähne und Beschreibung ihrer Krankheiten. A. d. Engl. Leipzig 1780. 8.

Nr. 706. Mémoires physiologiques et pratiques sur l'anévrisme et la ligature des artères, par J. P. Maunoir. Genève 1802. 8.

Nr. 707. Jos. Baronio über animalische Plastik. A. d. Ital. übersetzt von A. F. Block. Halberstadt 1819. 8.

Nr. 708. Über angeborene Verwachsung der Finger und Zehen, und Überzahl derselben. Von Seerig. Breslau 18.7. 8.

Nr. 709. Ed. Aug. Staudenmeyer, praes. G F. de Gmelin, Diss. sistens collectanea circa reproductionem. Tubing. 1829. 8.

Nr. 710. Math. Uhl, praes. H. F. Autenrieth, Diss. de pseudangomorphosi in tubo intestinali. Tubing. 1831. 8.

Nr. 711. Jo. Fr. Meckel nova experimenta et observationes de finibus venarum ac vasorum lymphaticorum in ductus visceraque excretoria c. h. Lugd. Bat. 1772. 8.

Nr. 712. Neue Versuche und Beobachtungen über den Magensaft und die Physiologie der Verdauung. Von Wilh. Beaumont. A. d. Engl. übers. von B. Luden. Leipzig 1834. 8.

Nr. 713. Physiologie der Verdauung nach Versuchen auf natürlichem und künstlichem Wege. Von J. N. Eberle. Würzburg 1834. 8.

Nr. 714. H. Balth. Hornbeck Diss. de sanguine. Havn. 1832. 8.

Nr. 715. Clerici Joannis Diss. de proximis secretionum principiis. Ticini 1824. 8.

Nr. 716. Franc. Xav. Cas. Zimmermann Diss. de secretionum fluidis et arte parandis. Bonnae 1824. 4.

Nr. 717. Ern. Platneri quaestionum physiologicarum libri II. Lips. 1794. 8.

Nr. 718. Zur vergleichenden Physiologie des Blutes. Untersuchungen über Blutkörnchen, Blutbildung, Blutbahn u. s. w., von R. Wagner. Leipzig 1833. 8.

Nr. 719. Physikalische u. philosophische Abhandlungen der Gesellschaft der Wissenschaften zu Manchester. A. d. Engl. Leipz. 1788. II Thle. 8.

